SPÄTERGEBNISSE NACH KONSERVATIV UND OPERATIV BEHANDELTEN BECKENFRAKTUREN

Robert Kempter

1981

Aus der Chirurgischen Poliklinik der Universität München
(Direktor: Prof.Dr.F.Holle)

SPÄTERGEBNISSE
NACH KONSERVATIV U. OPERATIV BEHANDELTEN BECKENFRAKTUREN

Analyse des Patientengutes der Chirurgischen Poliklinik
der Universität München von 1966 bis 1978

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
an der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Robert Kempter
aus Augsburg
1981

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter:	Prof.Dr.med.W.Brückner
Mitberichterstatter:	Prof.Dr.med.F.Holle
Dekan:	Prof.Dr.med.W.Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 17.12.1981

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Meiner Frau und meinen Eltern in Dankbarkeit gewidmet

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546820_0006

Inhaltsverzeichnis

Seite

I. Einleitung 1

II. Grundlagen 2

1. Anatomie und Physiologie 2

a) Beckenknochen u. Bandverbindungen 2
b) Statik des Beckens 5
c) Hüftgelenk 7
d) Muskulatur 9
e) Beckeneingeweide 9
f) Gefäße und Nerven 10

2. Pathophysiologie 13

a) Entstehungsmechanismen 13
b) Spezielle pathol.u.statische Betrachtungen 17
c) Begleitverletzungen u. Komplikationen 20

3. Die Beckenfraktur im Röntgenbild 24

4. Die Beckenfraktur im Rahmen einer Mehrfachverletzung 27

III. Systematik 30

1. Beckenfrakturen 30

a) Beckenrandbrüche 30
b) Einfache Beckenringbrüche 30
c) Kombinierte Beckenringbrüche 32

2. Hüftpfannenbrüche 36

3. Reine traumatische Hüftgelenksluxationen 47

4. Beckenfrakturen bei Mehrfachverletzungen 47

IV. Material und Methode 48

A. Krankengut 48

1. Aufschlüsselung nach Unfalljahr, Alter u. Geschlecht 48

2. Unfallursachen 52

3. Frakturformen u. -kombinationen 59

4. Begleitverletzungen 64

5. Begleitverletzungen mit direktem Zusammenhang zur Beckenfraktur 71

a) Urogenitalsystem 71
b) Mastdarmverletzungen 72
c) Gefäßtraumen 73

Seite

d) Retroperitoneales Hämatom 73
e) Nervenverletzungen 73
f) Verletzungen der unteren Extremität 74

6. Letalität 76

7. Therapie 78

a) Erstversorgung - lebensrettende Maßnahmen 78
b) Therapie der Beckenfraktur 79
c) Therapie der Begleitverletzungen 84

8. Komplikationen im Verlauf der Behandlung 85

B. Auswertung der Spätergebnisse 86

1. Patientengut 86

2. Anamnestische Befragung 88

3. Klinische Untersuchung 90

4. Beurteilung der Ergebnisse 92

V. Ergebnisse 101

1. Beschwerden der nachuntersuchten Patienten und beobachtete Spätfolgen 101

a) Subjektive Beschwerden 101
b) Gehfähigkeit - Hilfsmittel 102
c) Medikamente u. physik. Therapie 103
d) Bewegungs-u. Umfangsmessungen 103
e) Unfallfolgen im Urogenitalbereich 105
f) Berufliche Auswirkungen 106
g) Verlauf der Beschwerden 108

2. Therapie und Ergebnisse bei den einzelnen Verletzungsarten 108

a) Beckenrandbrüche 108
b) Einfache vordere Ringbrüche 109
c) sog. isolierte Symphysensprengungen 110
d) Vordere Doppelfrakturen 111
e) Isolierte hintere Ringbrüche 113
f) Doppelte Vertikal-u.Mehrfachfrakturen 113
g) Isolierte traumatische Hüftluxationen 115
h) Brüche des dorsalen Pfannenrandes 119
i) Einfache transacetabuläre Frakturen 121
k) Kombinierte Hüftpfannenfrakturen 122
l) Urologische Begleitverletzungen 124
m) Nervenverletzungen 125

Seite

3. Gesamtergebnisse 127

a) Beckenfrakturen (ohne Hüftpfanne) 127
b) Hüftpfannenbrüche u. -Verrenkungen 127
c) Ergebnisse der nachunters.Patienten insgesamt 128

VI. Diskussion 133

1. Einfache Beckenfrakturen 133
2. Doppelte Ringbrüche 134
3. Hüftpfannenfrakturen 136

VII. Zusammenfassung 142

VIII. Anhang 144

1. Fallberichte (m.Rö.-Dokumentation) 144
2. Muster eines Fragebogens 164

IX. Literaturverzeichnis 169

X. Lebenslauf 185

I. Einleitung

Mit der zunehmenden Motorisierung des Straßenverkehrs und der Technisierung der Arbeitswelt gewann die Unfallheilkunde als Spezialgebiet der Allgemeinchirurgie immer größere Bedeutung. Schwerpunktmäßig entstanden - vielfach unter der Regie der Berufsgenossenschaften - Unfallkliniken, deren Personal und technische Ausrüstung speziell auf die Versorgung Schwerverletzter ausgerichtet ist. Größere Krankenhäuser richteten eigene traumatologische Abteilungen ein. Das Rettungswesen wurde ausgebaut und mit modernsten technischen Hilfsmitteln ausgestattet.

Gleichzeitig fand in der Gesamtheit der zur Behandlung gekommenen Verletzungen eine Art Strukturwandel statt: Die Zahl der schweren, lebensbedrohenden Verletzungen nahm deutlich zu, Mehrfachverletzungen traten in den Vordergrund und warfen neue diagnostische und therapeutische Probleme auf. Verletzungsformen, die früher selten zu beobachten waren, wurden immer häufiger registriert. Dazu gehörten u.a. auch die Frakturen des knöchernen Beckens.

Vor 150 Jahren behandelte MALGAIGNE (85) im Hôtel de Dieu in Paris in einem Zeitraum von 11 Jahren ganze 10 Beckenfrakturen, das waren 0,3% aller behandelten Knochenbrüche. 1960 stellte HOLLE (57) bereits einen Anteil von 1-2% fest, und in der Literatur der 70er Jahre schwanken die Angaben zwischen 2 und 13% (12,33,40,45,73,75,107,131), das sind im Durchschnitt 20 mal so viel wie vor 150 Jahren (74). Unter den Schwerverletzten sind die Anteile sogar noch höher. So fanden z.B. SCHRÖDER u. HAVEMANN (138) im Zeitraum von 1974 bis 1978 bei 60 schwerverletzten Pkw-Insassen 10 Beckenfrakturen. Aufgrund der steigenden Aktualität speziell dieser Verletzung haben wir uns entschlossen, die in den letzten 12 Jahren in der Chirurgischen Poliklinik der Universität München behandelten Fälle nachzuuntersuchen und auszuwerten, um anhand des

Verlaufs und der Spätergebnisse neue Konsequenzen in bezug auf Diagnostik und Therapie zu ziehen, die dann auch in die Ausbildung der werdenden Ärzte miteinbezogen werden können. Schließlich ist die Erstversorgung Unfallverletzter vielfach den kleinen Krankenhäusern vorbehalten; deshalb sollten neben Chirurgen und Orthopäden alle praktizierenden, notdiensttätigen Ärzte mit der Problematik der Beckenfrakturen vertraut sein.

II. Grundlagen

Die besondere Problematik der Verletzungen des knöchernen Beckens liegt zum einen in den komplizierten anatomischen Verhältnissen und den engen Beziehungen zu lebenswichtigen Organen, zum anderen in der physiologischen Funktion als Bindeglied zwischen Wirbelsäule und unterer Extremität. Deshalb sei die ausführliche Betrachtung der anatomischen und physiologischen Grundlagen an den Anfang gestellt.

1. Anatomie und Physiologie

a) Beckenknochen und Bandverbindungen

Das knöcherne Becken hat die Form eines geschlossenen Rings, der vom Kreuzbein und den beiden Hüftbeinen gebildet wird. Das Hüftbein ist eine Synostose aus 3 Knochen: Sitzbein, Schambein und Darmbein, die in der Hüftgelenkspfanne zusammenstoßen. Beim kindlichen Becken ist noch deutlich die Y-förmige Knorpelfuge zu erkennen, die nach Abschluß des Wachstums verknöchert (Abb.2).

Der trabekuläre Aufbau des Hüftknochens läßt die Form eines stabilen Achter-Rahmens mit Schnittpunkt im Acetabulum erkennen. Der obere Teil des Rahmens umschließt die dünne Knochenplatte,der Darmbeinschaufel, der untere das bindegewebig verschlossene Foramen obturatorium.

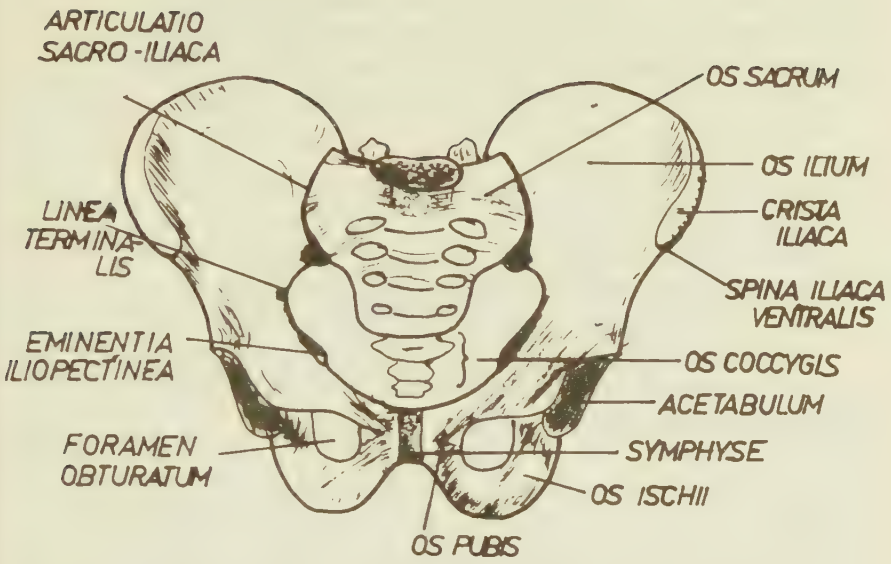


Abb.1: Knöchernes Becken (n.VOSS/HERRLINGER)

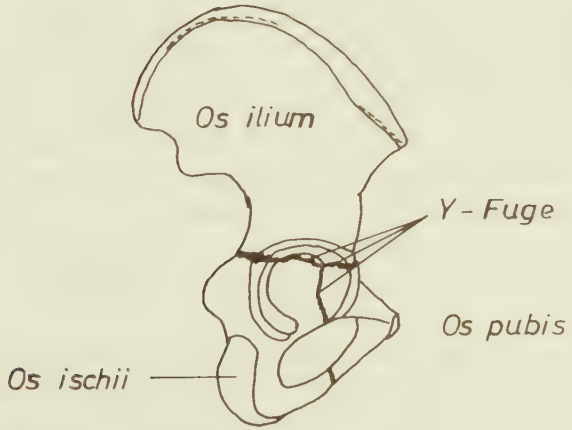


Abb.2: Hüftbein eines 14-jährigen Mädchens mit Y-Fuge
(n. WALDEYER (162))

Das Kreuzbein ist als Teil der Wirbelsäule durch Verschmelzung der 5 Sakralwirbel und ihrer Rippenreste zu einem großen Knochen entstanden. Die Foramina sacralia trennen die Pars medialis von der Pars lateralis (161, 162).

Kaudal schließt sich das Steißbein an, das phylogenetisch als verkümmerter Rest der Schwanzwirbel der Säuger anzusehen ist und beim Menschen anatomisch und klinisch zum knöchernen Becken gerechnet wird. Es besitzt praktisch keine funktionelle Bedeutung mehr; eine frühzeitige Verknöcherung der knorpeligen Kreuz-Steißbeinverbindung kann jedoch bei der Frau zum Geburtshindernis werden (162).

Die drei Knochen des Beckenrings sind durch knorpelige Zwischenscheiben verbunden, die durch straffe Bänder überbrückt werden (120).

Im Bereich der Schambeinfuge kann man 4 Ligamente unterscheiden:

1. das kräftige Lig. pubicum anterius, das den vorderen "Gelenk"-abschluß bildet, und sich durch eine außerordentlich straffe aponeurotische Verflechtung mit den Ursprüngen der Oberschenkeladduktoren auszeichnet (102,160)
2. das Lig. pubicum posterius, ebenso wie
3. das Lig. pubicum superius, wesentlich schwächer ausgebildet, und
4. das wiederum relativ kräftige Lig. arcuatum, das den distalen Abschluß bildet (102).

Die verschiedenen Bänder der Kreuz-Darmbeingelenke lassen sich in einen ventralen und einen dorsalen Bandapparat untergliedern. Während das Lig. sacroiliacum ventrale relativ schwach ist, gehört der dorsale Bandapparat zu den kräftigsten Bandstrukturen des menschlichen Körpers (102, 159).

Zusätzlich wird der Beckenring durch interossäre Bandzüge verstärkt. Die wichtigsten sind das Lig. inguinale, das Lig. sacrotuberale und das Lig. sacrospinale (Abb.3).

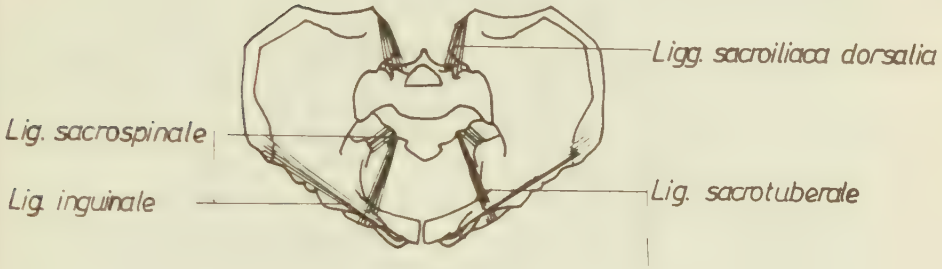


Abb.3: Bandverbindungen des Beckens (n. POIGENFÜRST (105))

b) Statik des Beckens

Durch den aufrechten Gang hat das Becken beim Menschen als tragendes Fundament der Wirbelsäule eine zentrale Bedeutung in der Statik des Körpers gewonnen. Es dient der Last- und Kraftüberleitung von der Wirbelsäule auf die unteren Extremitäten und umgekehrt und stützt zugleich die Abdominalorgane (45, 102). Durch die kräftige Ringstruktur ist das Becken dieser Aufgabe hervorragend angepaßt. Die elastische Verspannung erhöht die Stabilität und die Anpassungsfähigkeit an die verschiedenen auftretenden Kräfte.

Beim symmetrischen Zweibeinstand wird die Last des Körpers nach Art eines Gewölbes (139, 162) über das keilförmig eingepaßte Kreuzbein (102) auf die als Säulen wirkenden Darmbeine übertragen und über das Hüftgelenk auf die Beine weitergeleitet (sog.

"femuro-sacraler Bogen") (74). Die elastische Verspannung im Bereich der Symphyse verhindert ein Auseinanderweichen der Pfeiler (Abb.4).

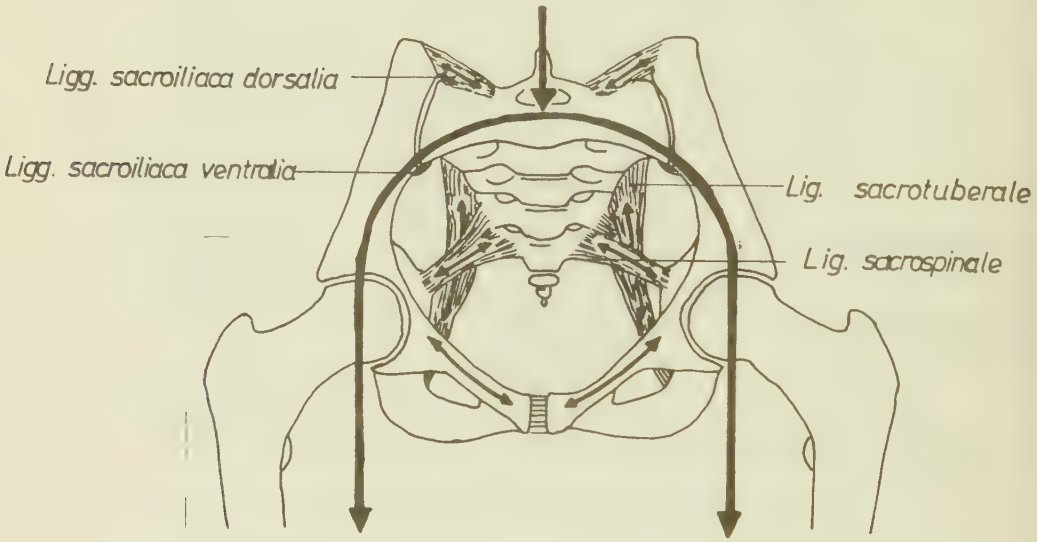


Abb.4: Halbschematische Darstellung der Bogenkonstruktion des Beckens. Die dünneren Pfeile zeigen die Beanspruchung von Knochen und Bändern bei verschiedenen Belastungen (n.WALDEYER (162))

Beim symmetrischen Sitzen wird das Körpergewicht durch den sog. "ischiosacralen Bogen" gestützt, der vom Tuber ossis ischii durch das Sitzbein über das Darmbein zum Kreuzbein der Gegenseite zieht (74). Man kann also hinsichtlich der Physiologie der Kraftübertragung den Beckenring unterteilen in ein craniodorsales Segment, das der direkten Kraftübertragung dient, und ein ventro-caudales, dem in erster Linie eine Sicherungs- und Ausgleichsfunktion zukommt, indem es die auftretenden Zug- (beim Stehen) und -Druck- (beim Sitzen)-kräfte abpuffert (69). Bei unsymmetrischer Belastung (z.B. beim Einbeinstand) tre-

ten an der Symphyse Druck- und Scherkräfte auf, wobei ein Gleichgewicht mit der Kraft der Gegenseite hergestellt wird.(69). Die Kraftlinien verlaufen in jedem Fall innerhalb der Ringstruktur.

c) Hüftgelenk

Aufgrund seiner großen biomechanischen Bedeutung verdient das Hüftgelenk eine gesonderte anatomische und physiologische Betrachtung. Es handelt sich um ein sog. Nußgelenk, eine Abart des Kugelgelenks, das sich durch ein besonders günstiges Kopf-Pfannen-Verhältnis auszeichnet (78). Dies wird dadurch erreicht, daß der knöcherne Rand der Gelenkpfanne noch durch einen faserknorpeligen Ring, das Labrum acetabulare, erhöht wird. Auf diese Weise liegen fast 2/3 des Femurkopfes in der Pfanne (162). Die dadurch gewonnene Stabilität wird durch die straffe Gelenkkapsel erhöht, die durch 4 Bänder verstärkt wird, dem Lig. ischiofemorale, Lig. pubofemorale, Lig. iliofemorale und der Zona orbicularis (= Ringfaserzüge, die den Kopf in der Pfanne halten (162).

Als Kugelgelenk verfügt das Hüftgelenk über eine Bewegungsfreiheit in allen 3 Ebenen des Raumes, die ihre Grenzen in den anatomischen Gegebenheiten der Kopf-Pfannen-Relation hat.

Klinisch unterscheidet man 3 Hauptachsen:

1. Bewegung um eine transversale Achse (Verbindungslinie der beiden Schenkelköpfe):
   Extension und Flexion.
2. Bewegung um eine sagittale Achse:
   Abduktion und Adduktion.
3. Bewegung um eine vertikale Achse:
   Rotationsbewegung (162).

Beim gesunden jungen Menschen mißt man in etwa folgende Bewegungsfreiheiten (90,93,103,167):

- Extension und Flexion ca. 130-140°
- Abduktion, Adduktion 70-90°
- Rotation 70-90°

Bei trainierten Sportlern können diese Werte entsprechend größer sein; extreme Bewegungsumfänge (z.B. Spagat) werden jedoch durch Mitbewegung der Lendenwirbelsäule vorgetäuscht.

Entsprechend der Hauptbelastungsachsen in verschiedenen Gelenkspositionen lassen sich am Hüftgelenk 3 tragende Pfeiler unterscheiden, die in etwa mit den Körpern der drei an der Ausbildung der Pfanne beteiligten Hüftbeinknochen identisch sind. Das Os ilii bildet den cranialen Pfeiler (= Pfannendach), das Os ischii den kräftigen dorsalen Pfeiler und das Os pubis den schlanken ventralen Pfeiler (62,168,170) (Abb.5).

Abb.5: Pfeilerstruktur der Pfanne
(n.JUDET/LETOURNEL (62))

d) Muskulatur

Becken und Hüftgelenk sind von einem kräftigen Muskelmantel umgeben, der sich aus Bauch-, Rücken-, Gluteal- und Oberschenkelmuskulatur zusammensetzt. Es würde hier zu weit führen, sämtliche Muskeln mit Ansätzen, Ursprüngen und ihrer Wirkung auf das Hüftgelenk aufzuzählen; in bezug auf das Thema Beckenfrakturen sind die an den Beckenapophysen ansetzenden Muskeln von Bedeutung, auf die im Kapital Pathophysiologie näher eingegangen wird.

e) Beckeneingeweide

Das Becken ist nicht nur biomechanisch als kraftüberleitende Knochenstruktur von Bedeutung, es bildet gleichzeitig eine Körperhöhle aus, die die Beckeneingeweide beherbergt. Die Beckenschaufeln stützen zudem die Abdominalorgane.

Bei den Beckeneingeweiden sind an erster Stelle die ableitenden Harnorgane zu nennen. Die Nieren haben kaum noch topographische Beziehungen zum Beckenskelett, ebenso die Ureteren, die aufgrund ihrer geschützten Lage im Retroperitoneum vor Verletzungen relativ sicher sind (37). Die Harnblase dagegen liegt direkt hinter der Symphyse und ist ebenso wie der proximale Teil der Harnröhre für Verletzungen bei Beckenfrakturen besonders exponiert (14,58,87,116,133,141).

Weiterhin liegen Rectum und Anus im Beckenbereich (57,61). Bei der Frau kommen noch die Fortpflanzungsorgane hinzu. Durch die Form des knöchernen Beckens wird die Weite des Geburtskanals festgelegt (161,162).

f) Gefäße und Nerven

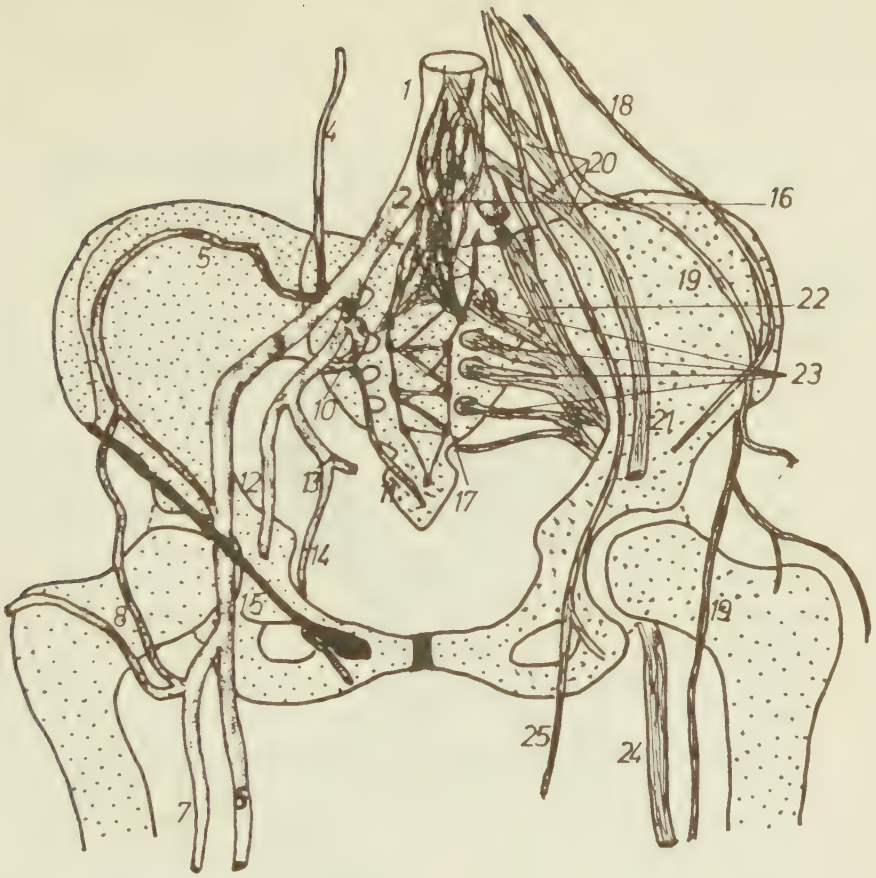
Durch das Becken verlaufen sämtliche Gefäße und Nerven für die Beckeneingeweide, die äußeren Genitalien und die untere Extremität (Abb.6).

In Höhe des 4. Lendenwirbelkörpers teilt sich die Bauchaorta in die beiden Aa. iliacae communes auf, die sich wiederum in je eine A. iliaca interna zur Versorgung des Beckens und der Genitale und eine A. iliaca externa teilen, die nach dem Durchtritt durch das Leistenband als A. femoralis die Versorgung des Beines übernimmt (161).

Von großer klinischer Bedeutung ist die Versorgung des Femurkopfes:

Sie erfolgt einmal über die Kapselgefäße der Aa. circumflexae femoris aus der A. femoralis, zum andern über den im Lig. capitis femoris verlaufenden R. acetabularis der A. obturatoria aus der A. iliaca interna (Abb.7) (25).

Die Nerven des Beckens kommen aus der im Kreuzbein verlaufenden Cauda equina, die durch die Ff. sacralia Spinalnerven abgibt. Der vor dem Kreuzbein verlaufende Tractus lumbosacralis enthält Fasern aus L_4 und L_5. Auch der Plexus lumbalis (L_1 - L_4) beteiligt sich an der Ausbildung der Beckennerven über dem N. ilioinguinalis, dessen R. scrotales (labiales) zur äußeren Genitale ziehen. Der N. genitofemoralis versorgt sensibel Genitale und Außenseite des Oberschenkels, der N. obturatorius die Innenseite. Der N. femoralis (ebenfalls aus L_1- L_4) versorgt motorisch den M. sartorius und quadriceps femoris, seine sensiblen Äste reichen bis zum medialen Fußrand. Aus dem Plexus sacralis (L_4-S_5) entsteht neben Ästen für die Glutaeusmuskeln der mächtige N. ischiadicus, der die gesamte Unterschenkel- und Fußmuskulatur versorgt.



Linke Bildhälfte: Arterien

(die gleichnamigen parallel verlaufenden Venen wurden der Übersichtlichkeit halber weggelassen)

1=Aorta
2=A. iliaca communis
3=A. iliaca externa
4=A. ovarica
5=A. iliolumbalis R. iliacus
6=A. femoralis
7=A. profunda femoris
8=A. cirkumflexa femoris lat.
9=A. iliaca interna
10=A. glutaea superior
11=A. sacralis lateralis
12=A. obturatoria
13=A. glutaea inferior
14=A. pudenda interna
15=Lig. inguinale

Rechte Bildhälfte: Nerven

16=Plexus hypogastrikus sup.
17=Trunkus sympathikus
18=N. ilio inguinalis
19=N. cutaneus femoris lat.
20=Plexus lumbalis
21=N. femoralis
22=Tractus lumbosacralis
23=Plexus sacralis
24=N. ischiadicus
25=N. obturatorius

Abb. 6: Gefäße und Nerven des Beckens [79]

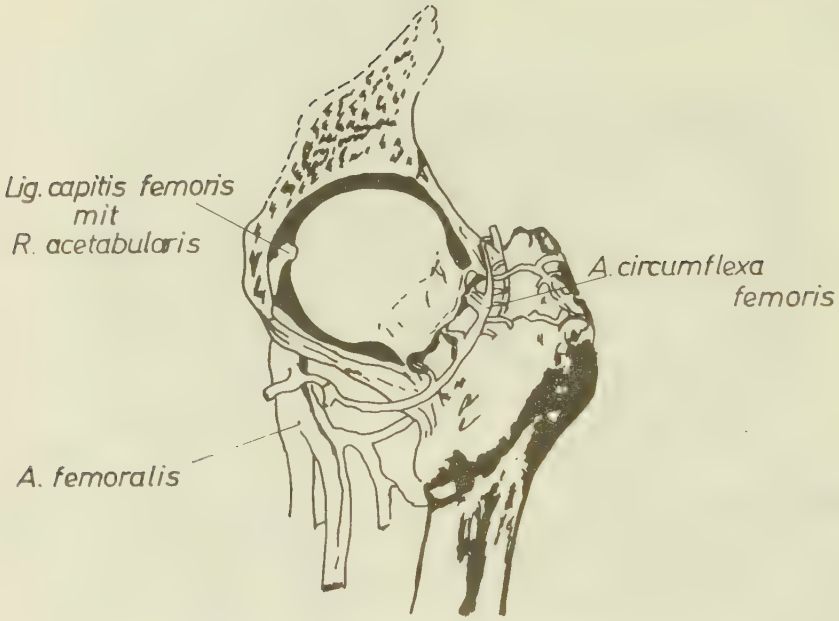


Abb.7: Blutversorgung des Femurkopfes (n.COMPERE/BANKS (25))

Er teilt sich in einen fibularen und tibialen Anteil. Mit S_2-S_4 verlassen auch die parasympathischen Wurzeln der Nn. splanchnici pelvini das Rückenmark, die u.a. für die Genital- und Sphinkterenfunktion verantwortlich sind (112,128,149,161).

2. Pathophysiologie

a) Entstehungsmechanismen

Aufgrund der großen Stabilität des Beckenrings und der durch den mächtigen Muskelmantel geschützten Lage (29,141), sind zur Auslösung einer Fraktur erhebliche Kräfte nötig, wie sie z.B. bei Verkehrsunfällen, bei Stürzen aus großer Höhe und beim sog. Crush-Trauma (150) vorkommen. Dabei ist die Größe der erforderlichen Kraft abhängig von der Elastizität des Beckengürtels: bei Kindern und Jugendlichen sind Beckenfrakturen aufgrund der enormen Pufferwirkung des juvenilen Beckens außerordentlich selten (15,53), während bei alten Menschen, bei denen die Elastizität der Knochen verlorengegangen ist, oft schon relativ geringfügige Traumen - wie z.B. Hinfallen auf ebener Straße - eine Beckenfraktur zur Folge haben können (104,172) ("Alte Leute - morsche Knochen" (57)).

POIGENFÜRST (105,107) hat Untersuchungen an mazerierten Becken durchgeführt und dabei gezeigt, daß die Form der Verletzung von 5 Faktoren abhängig ist:

1. Richtung der Belastung
2. Art der Belastung (statisch - dynamisch)
3. Lokalisation der Krafteinleitungsfläche
4. Wirksamkeit einer Gegenkraft
5. Weiterbewegungen des Körpers (Rotation)

Seine Ergebnisse korrelieren mit den klinischen Befunden, die bei verschiedenen Unfallarten zu erwarten sind.

Die Gewalteinwirkung auf das Becken kann direkt oder indirekt erfolgen.

Direkte Gewalteinwirkung finden wir z.B. bei Verkehrsunfällen und bei Stürzen auf das Gesäß sowie bei Verschüttungs- und Überrolltraumen. Bei Kfz-Insassen, die einer Kollision von der Seite ausgesetzt waren, finden sich häufig Frakturen der Beckenschaufel, die auch als Duverney'sche Frakturen bezeichnet werden (160). Für ihre Entstehung sind z.T. die Armstützen mit verantwortlich. Gewalteinwirkung von vorne kann zu Schambeinastfrakturen führen; bei breiter Krafteinleitungsfläche können die sog. Schmetterlingsfrakturen entstehen, das sind Brüche beider Scham- und Sitzbeinäste (12,159,160). Beim Sturz rittlings frakturiert meist das Sitzbein (151); Gewalteinwirkung von hinten (Sturz oder Fußtritt) kann Frakturen des freien Teils des Kreuzbeins oder des Steißbeins zur Folge haben (12).

SCHRÖDER und HAVEMANN (138) konnten bei einem Kollektiv von 60 schwerverletzten angeschnallten Pkw-Insassen 4 Beckenfrakturen (3 Schambein-, 1 Darmbeinschaufelfraktur) beobachten, die durch die Verzögerungswirkung des Sicherheitsgurtes entstanden sind. An dieser Stelle muß allerdings im selben Atemzug darauf hingewiesen werden, daß diese Patienten ohne Sicherheitsgurt den Unfall wahrscheinlich nicht überlebt hätten (138). Auch von unserer Seite wird bestätigt, daß bei angeschnallten Fahrern Beckenfrakturen dennoch seltener sind als bei nichtangeschnallten (163,173).

Die schwerste Form der direkten Gewalteinwirkung ist das sog. Beckenkompressionstrauma (150), ausgelöst z.B. durch Überrolltwerden von schweren Fahrzeugen, durch Verschüttung bei Grubenunglücken oder durch andere Quetschmechanismen. Die Folge sind multiple - direkte und auch indirekte - z.T. offene Frakturen mit lebensbedrohlichen Begleitverletzungen.

Der Mechanismus der indirekten Gewalteinwirkung ist anhand der Ringstruktur des Beckens einfach zu rekonstruieren: Eine an irgendeiner Stelle des Rings auftreffende Gewalt führt zunächst zur elastischen Verformung, wobei der Ring dann oft an einer Schwachstelle bricht. Das ist einmal der Bereich um die Symphyse mit der knöchernen Umrahmung der Ff. obturatoria (am schwächsten sind die Rami sup. ossis pubis), und zum anderen in der Nachbarschaft der Iliosacralfugen, hier besonders die Seitenfortsätze der Kreuzbeinwirbel, die im wesentlichen aus Spongiosa bestehen (74,159,160), wobei in der Regel für eine Fraktur im hinteren Abschnitt ein größeres Trauma nötig ist (82). Bei Kindern und Jugendlichen kommen als weitere Schwachstellen die Apophysen (s.u.) und die Y-Fugen hinzu. Bei letzteren kann es nach einer Fraktur im Laufe der weiteren Entwicklung zur Pfannendysplasie kommen (151).

Bei seitlicher Gewalteinwirkung findet man gar nicht so selten Frakturen im Bereich der Ff. obturatoria oder auch Symphysenrupturen, ebenso bei Gewalteinwirkung gegen den Rücken - in diesem Fall meist kontralateral (12,160).

Es kann aber auch bei seitlicher Gewalt zu einer Fraktur durch die Hüftgelenkspfanne kommen, wobei dann der Femurkopf durch die auseinanderweichenden Fragmente sekundär dislozieren kann (16,154).

Weitaus häufiger erfolgt bei Hüftgelenksluxationsfrakturen die Kraftübertragung via Oberschenkelkopf. Beim Knieanprall mit gebeugtem Hüftgelenk findet man häufig hintere Luxationsfrakturen mit Abbruch eines Fragmentes vom dorsalen Pfannenrand. Diese Verletzungsform ist typisch für Kfz-Insassen bei frontalem Aufprall und wird daher auch als "Dashboard-Injury"

bezeichnet (23,89,159). Die Schwere der Verletzung ist von der Stellung des Beines abhängig (16,80). Bei adduziertem Oberschenkel erfolgt eine reine Luxation des Femurkopfes nach hinten, mit zunehmender Abduktion brechen immer größere Keile aus dem dorsalen Pfannenrand aus, bis schließlich bei Abduktionsstellung eine zentrale Luxationsfraktur entsteht. Letztere kommt auch - unabhängig von der Stellung des Oberschenkels - bei Gewalteinwirkung auf das Trochantermassiv zustande (16,160).

Beim Sturz mit gestreckten Beinen kommt es häufiger zu sog. Malgaigne-Frakturen, das sind komplette vordere und hintere Ringbrüche.

Bei Verkehrsunfällen werden 2 weitere typische Verletzungsmuster beschrieben: Bei schräg frontalem Aufprall oder überkreuzten Beinen eine indirekt über die Oberschenkel entstandene Schmetterlingsfraktur, die von VOIGT (160) als Dashboard-Injury Typ II bezeichnet wird, und als typische Verletzung bei nichtangeschnallten Rücksitzpassagieren (abduzierte Oberschenkel!) eine Kombination aus vorderer Hüftluxation und Sprengung der Iliosacralfuge der Gegenseite (102).

Schließlich können auch durch Muskel- oder Bandzug indirekt Frakturen entstehen. Apophysenabrißfrakturen durch Muskelzug imponieren als typische Sportverletzungen bei Jugendlichen von ca. 12-16 Jahren und werden häufig subjektiv als Zerrung wahrgenommen (12, 27,46,139,151). Sie entstehen

- an der Spina iliaca ant.sup. (=Sp.iliaca ventralis) durch Zug des M. sartorius,
- an der Spina iliaca ant.inf. (=Tuberculum ilicum) durch Zug des M. rectus femoris,
- am Tuber ossis ischii durch den Adductor magnus, caput longum, M.bicipitis, M.semimembranosus od. semitendineus (27,46,57).

Besonders häufig sind Sprinter, Springer und Fußballspieler betroffen (12,15,27). COTTA und KRAHL (27) machen für die Entstehung der Fraktur das Mißverhältnis zwischen der Belastbarkeit der knorpeligen Apophysen und der plötzlichen Zunahme der Muskelmasse in dieser "zweiten puberalen Phase" verantwortlich, zumal die reflektorische Sollwerteinstellung nicht mit dem Kraftzuwachs schritthalten kann.

An der Spina iliaca post. sup., der Spina ischiadica, am Kreuzbeinrand und am Tuberculum pubicum werden Abrißfrakturen durch Bandzug beobachtet (12).

In der Weltliteratur sind einige wenige Fälle bekannt, bei denen es (z.B. bei gymnastischen Übungen) durch die Zugwirkung der Oberschenkeladduktoren zu einer Symphysensprengung kam (105). Auch wir konnten in unserem Krankengut einen solchen Fall beobachten (s.Anhang).

Symphysensprengungen während des Geburtsaktes sind aufgrund der besonderen Verhältnisse nur mit Einschränkung unter die traumatischen Symphysenrupturen einzuordnen (106). Sie gehören eher in den gynäkologischen Fachbereich und werden im folgenden nicht berücksichtigt.

b) Spezielle pathologische und statische Betrachtungen

Die Kenntnis der biomechanischen Gesetzmäßigkeiten macht uns deutlich, daß es immer dann zu einer erheblichen Beeinträchtigung der Statik kommen muß, wenn an irgendeiner Stelle die Kontinuität des Beckenrings unterbrochen ist (77,102,105,139). Dabei ist eine Unterbrechung im hinteren, lasttragenden Anteil schwer-

wiegender zu beurteilen als im vorderen, der lediglich eine Stabilisierungsfunktion besitzt (69,96,98, 145,151). Allerdings treten bei vorderer Kontinuitätstrennung aufgrund des Stabilitätsverlustes unphysiologische Kräfte an den Iliosacralgelenken auf (102).

Für die Statik ist es dabei nicht relevant, ob es sich um Frakturen oder um ligamentäre Verletzungen im Bereich der Symphyse oder der Iliosacralfugen handelt. Eine Unterscheidung ist aber klinisch insofern sinnvoll, als ligamentäre Verletzungen im allgemeinen eine schlechtere Prognose haben als knöcherne und zudem eine ganze Reihe diagnostischer und therapeutischer Probleme aufwerfen können. Gerade am Becken entstehen nach Ringbrüchen kaum Pseudarthrosen, während nach ligamentären Verletzungen das Krankheitsbild der Beckenringlockerung auftreten kann, das für den Patienten oft mit erheblichen Beschwerden verbunden ist. HEINEMANN und SIEDAMGRATZKY (52) führten daher 1914 den Begriff der "Beckenluxation" ein, der sich bis heute im klinischen Sprachgebrauch gehalten hat, obwohl er strenggenommen unzutreffend ist, da es sich ja um keine echten Gelenke handelt.

Bis zu welchem Grad isolierte Kontinuitätstrennungen an einer Stelle des Rings überhaupt möglich sind, gehen die Meinungen verschiedener Autoren weit auseinander (45,69,74,82,93,94,102,105,108,121,172).

Als sicher gilt jedoch, daß größere Dislokationen nur möglich sind, wenn der Ring an mindestens 2 Stellen gleichzeitig bricht, wodurch die Statik erheblich gestört ist (54,98). Als Richtlinien gelten hier allgemein die Ergebnisse, die WESTERBORN aufgrund von anatomischen Studien an Leichen 1928 veröffentlicht hat (172) und die durch klinische Untersuchungen von POIGENFÜRST (105) bestätigt wurden (12,69,102,139).

So ist bei einer Symphysendiastase von mehr als 15 mm immer eine Mitverletzung der hinteren Abschnitte zu erwarten, wobei meist die ventralen Bänder des Iliosacralgelenks betroffen sind.

Besonders schwerwiegende Verletzungen sind die Frakturen der Hüftgelenkspfanne, die wie alle intraartikulären Frakturen eine hohe Rate posttraumatischer Arthrosen nachsichziehen. Da diese Frakturen meist indirekt durch Stoß des Femurkopfes gegen die Pfanne entstehen, können bereits in statu nascendi irreparable Schäden an den Gelenksflächen entstehen. BÖHLER wies Impressionsfrakturen der Spongiosa des Oberschenkelkopfes nach (13,16,140).

Bereits bei einer reinen Luxation besteht die Gefahr, daß bei Zerreißung der Gelenkkapsel und damit verbundener Ruptur oder Quetschung von Gefäßen die Blutzufuhr zum Femurkopf unterbrochen wird. Besonders groß ist diese Gefahr bei Kindern, da hier die Blutversorgung zu einem größeren Anteil über das bei Luxationen immer zerrissene Lig. capitis femoris erfolgt (13,23,25,169). Es besteht dann die Gefahr einer avaskulären Nekrose des Femurkopfes.

Reine Hüftluxationen sind im Vergleich zu den Frakturluxationen wegen des straffen Bandapparates und der sicheren Gelenkführung relativ selten (78,162).

c) Begleitverletzungen und Komplikationen

aa. Ableitende Harnwege

Bei jeder Beckenfraktur ist grundsätzlich die Möglichkeit einer Mitverletzung der umgebenden Organe gegeben. Besonders exponiert sind aufgrund ihrer Lage Harnblase und Urethra. Sie sind vor allem bei dislozierten Schambeinfrakturen und Symphysensprengungen gefährdet (14,72,116,125, 133,139,141,157).

Bei den Harnblasenrupturen ist eine intra- und eine extraperitoneale Ruptur zu unterscheiden (10, 37,76,92,133,141,157). Die intraperitoneale Ruptur entsteht als Berstungsruptur bei gefüllter Blase und bei Druck von vorn. Dabei ist die Verletzlichkeit vom Füllungszustand der Blase abhängig.

Bei der extraperitonealen Ruptur wird die Blase durch ein scharfes Knochenfragment angespießt.

Durch die Scherwirkung bei Symphysensprengungen und doppelten vorderen Ringbrüchen kann auch die Urethra von der Blase abreißen (76).

Die männliche Harnröhre reißt häufig in der Pars membranacea, die nach SINNER (141) einen Locus minoris resistentiae darstellt. Neben kompletten Abrissen können durch spitze Knochenkanten auch Einrisse bei erhaltener Kontinuität entstehen (14, 76,157).

Die weibliche Harnröhre ist wegen ihrer geringen Länge weit weniger gefährdet (58).

Wegen ihrer hohen Letalitäts- und Morbiditätsrate stellen die Verletzungen der ableitenden Harnwege gefürchtete Komplikationen dar. Durch den Austritt

von Urin ins Gewebe kann es bei intraperitonealer Ruptur zur Peritonitis, bei extraperitonealer Ruptur und Harnröhrenverletzung zur Urinphlegmone kommen (10,92,133). Auf diese Weise steigt das Risiko für das Leben des Verletzten bei verzögerter Diagnostik in 24 Stunden um das Vierfache (37,139). Als Spätkomplikationen treten Harninkontinenzen, Strikturen, Steinbildungen und Potenzstörungen auf (40,43,58,87,88,112,157).

bb. Darm

Seltener, aber sehr bedrohlich sind Verletzungen des Mastdarms (5,33,61,97).

cc. Genitale

Ebenfalls sehr ernst sind bei weiblichen Patienten Verletzungen von Uterus und Vagina, bei denen ebenfalls eine Beckenphlegmone entstehen kann (12,87). Durch Muskel- und Faszienzerreißungen der Leiste sind traumatische Leistenhernien möglich (139,179).

Ein besonderes Risiko besteht bei Beckenfrakturen während der Gravidität. Der Fötus ist zwar durch Weichteile und Amnionflüssigkeit relativ gut geschützt, dennoch ist eine Uterusruptur und eine direkte Traumatisierung der Frucht bei schweren Traumen möglich (112,176). In den ersten 3 Monaten kommt es nach Beckenbrüchen häufig zum Spontanabort, während in den letzten 3 Monaten eine mit heftigen Blutungen einhergehende Plazentaablösung zum Tod des Kindes in utero führen kann (12). Überhaupt ist bei Frauen und Mädchen die Gefahr der Verengung des Geburtskanales gegeben, sei es durch Heilung in dislozierter Stellung (11) oder durch Elastizitätsverlust infolge Verknöcherung einer Beckenfuge (132).

dd. Gefäße

Gefäßverletzungen im Beckenbereich können zu lebensbedrohlichen Blutungen führen. Blutverluste von 3-5 l ins kleine Becken, wie sie keine Seltenheit sind (33,61,76,82,97,112,149,150), verursachen einen schweren hämorrhagischen Schock mit all seinen Komplikationen wie Anämie, Darmparalyse usw. (33,116). Häufig handelt es sich um profuse Blutungen aus kleinen Beckenarterien und Venen (5, 75,97,112). Bei der operativen Eröffnung eines solchen retroperitonealen Hämatoms besteht die Gefahr einer unstillbaren Blutung, da die Selbsttamponade aufgehoben wird (76,111,121,149). Deshalb ist unter Umständen vor einem Eingriff eine angiographische Lokalisierung der Blutungsquelle indiziert (29). Die Prognose von Verletzungen großer Gefäße wie der Arteria oder Vena iliaca communis oder der Arteria oder Vena iliaca externa ist infaust. Meist sterben die Patienten am Unfallort oder während des Transports (29,106,149). Venöse Blutungen sind gefährlicher als arterielle, da sich Venen nicht kontrahieren können (29).

Thrombosen großer Gefäße mit Ischämie der unteren Extremität sind selten (149), häufig kommt es jedoch aufgrund einer Thrombose des Beckenvenenplexus zur Lungenembolie (4,5,7,116).

Nicht zu vernachlässigen ist die Gefahr der akuten Fettembolie (109,116), die ihre Ursache auch in einem großflächigen Decollement des Unterhautfettgewebes haben kann (106).

ee. Nerven

Nervenverletzungen können durch Zug infolge Fragmentverschiebung oder durch Druck eines Bruchstücks oder Hämatoms entstehen. Ihre rechtzeitige

Diagnostik ist schon allein aus forensischen Gründen (z.B. vor operativen Eingriffen!) außerordentlich wichtig (111).

Periphere Nerven

können fast bei jeder Beckenfraktur verletzt werden (149), besonders problematisch sind jedoch Verletzungen der Nervenwurzeln bei Frakturen im Kreuzbeinbereich. Am meisten gefährdet ist der Tractus lumbosacralis, der direkt vor den Iliosacralfugen liegt. Bei Kreuzbeinquerfrakturen kann die Cauda equina verletzt sein, bei Vertikalfrakturen die Nervenwurzeln im Bereich der Foramina sacralia. Auch komplette Ausrisse sind möglich. Die klinischen Symptome reichen dementsprechend von geringfügigen Störungen bis zu komplettem Verlust von motorischen und sensiblen Funktionen, Störungen der Blasenentleerung und der Sexualfunktionen (24,83,128,149).

Bei Hüftverrenkungsbrüchen sind Schädigungen des Nervus ischiadicus die häufigste Komplikation. Diese können auch sekundär durch Kallusdruck entstehen (118). Häufig ist nur der Nervus peronaeus betroffen. Dies wird dadurch erklärt, daß der Nervus peronaeus einerseits gegenüber einer Ischämie durch Traktion besonders empfindlich ist und andererseits wegen der Fixierung am Fibulaköpfchen nicht wie der Nervus tibialis teilweise nachgeben kann (127).

3. Die Beckenfraktur im Röntgenbild

Da die Frakturdiagnostik sich heute hauptsächlich auf das Röntgenbild stützt, möchte ich an dieser Stelle eine kurze Übersicht über die wichtigsten Aufnahmeverfahren geben.

Die Beckenübersichtsaufnahme

in a.p. Projektion ist die Standardaufnahme, auf der alle Beckenknochen zur Abbildung kommen. Vielfach reicht sie zur Diagnostik einfacher Frakturen aus. Allerdings liefert sie nicht in allen Fällen eine ausreichende Information; besonders das Ausmaß einer Dislokation in sagittaler Richtung ist nicht zu erkennen.

Die seitliche Aufnahme

bei Kreuzbeinquer- und Steißbeinfrakturen ist daher unbedingt erforderlich (105).

Die Spezialaufnahme

wie z.B. eine Zielaufnahme oder ein Tomogramm kann indiziert sein.

Die Forderung von LETOURNEL (81) nach drei unterschiedlichen Projektionen bei Hüftpfannenfrakturen wird heute von den meisten Autoren bewürwortet (37,64,100,113,136, 154,168). Es sind dies neben der a.p. Projektion

a) die Ala-Aufnahme
   bei der die gesunde Beckenseite um 45° angehoben wird; folgende Strukturen sind hier besonders gut dargestellt:
   - die Ala ossis ilii in ihrer vollen Breite
   - der vordere Pfannenrand
   - der kräftige dorsomediale Anteil des Acetabulum mit Sitzbein und Spina ossis ischii

b) die Obturator-Aufnahme

bei der die verletzte Beckenhälfte um 45° angehoben wird. Man erkennt hier besonders gut (64,81,168):

- den knöchernen Rahmen des Foramen obturatum
- den dorsalen Pfannenrand
- das Pfannendach mit dem tragenden Ala-Anteil
- den Beckeneingang

Daneben kann in bestimmten Fällen, z.B. bei nicht dislozierten Pfannengrundfrakturen,

die axiale Aufnahme nach LAUENSTEIN

ein wertvolles diagnostisches Hilfsmittel sein, da sie neben der Darstellung des Schenkelhalses auch eine gute Übersicht über den Pfannengrund erlaubt (78,100).

Die Spezialaufnahme des hinteren Pfannenrandes n. GÖB

ist hingegen nur für orthopädische Zwecke brauchbar. Sie muß im Sitzen mit vorgeneigtem Rumpf geschossen werden und ist daher beim frisch traumatisierten Patienten nicht durchführbar (12).

Zur Beurteilung des Röntgenbefundes

bedient man sich bei Hüftpfannenfrakturen am besten der von JUDET und LETOURNEL (62) vorgeschlagenen Leitlinien (Abb.8):

L 1 beginnt am oberen Rand des oberen Schambeinastes und entspricht dem Verlauf der Linea terminalis.

L 2 beginnt am unteren Rand des oberen Schambeinastes und geht lateral in den vorderen Pfannenrand über.

L 3 beginnt am oberen Rand des unteren Schambeinastes und heißt Linea ilioischiadica. Bei exakter Aufnahmetechnik zieht sie mitten durch die Köhler'sche Tränenfigur und vereinigt sich weiter cranial mit L1.

L 4 beginnt am unteren Rand des unteren Schambeinastes und geht lateral in den hinteren Pfannenrand über.

L 5 beginnt hakenförmig als sog. Köhler'sche Tränenfigur, die zum medialen Pfeiler gehört, und stellt im weiteren Verlauf den Pfannengrund dar.

L 1 und L 2 gehören zum ventralen Pfeiler,
L 3 und L 4 gehören zum dorsalen Pfeiler.

Bei lateralen Schambeinfrakturen ist eine Gelenkbeteiligung immer dann gegeben, wenn die Frakturlinie auf der a.p. Aufnahme lateral von der Köhler'schen Tränenfigur liegt (168).

Abb.8: Die fünf Leitlinien auf der a.p. Aufnahme (nach WEIGAND und SCHWEIKERT (168))

4. Die Beckenfraktur im Rahmen einer Mehrfachverletzung

Wir haben bereits erwähnt, daß bei Beckenfrakturen stets große Gewalteinwirkungen auftreten. Es ist leicht einzusehen, daß dadurch in vielen Fällen auch in anderen Körperregionen Verletzungen hervorgerufen werden. Wir haben es also bei Patienten mit Beckenbrüchen oft mit Mehrfachverletzungen zu tun; in vielen Fällen spielt die Beckenfraktur zunächst sogar eine untergeordnete Rolle (131,180).

Bei Autounfällen liegt in vielen Fällen ein Schädel-Hirn-Trauma vor, ebenso Thorax- und Extremitätenverletzungen (Abb.10). Bei Motorradunfällen, die sich in letzter Zeit häufen, beherrschen schwere offene Trümmerfrakturen, Gefäß- und Nervenverletzungen das Bild (Abb.9). Stürze aus großer Höhe haben meist multiple Frakturen der unteren Extremitäten zur Folge, während bei Quetschmechanismen die inneren Verletzungen dominieren (5,9,67,70,75,97, 147,150,173,174,176,178).

Auto	Motorrad	Fußgänger
Frakturen der unt.Extremitäten	Offene Frakturen II.u.III.Grades	Frakt.Unterschenkel Tibiakopf
Abdomen Milz	Beckentrümmerbrüche	Becken
Thorax Rippen Sternum	Nerven Gefäße	Obere Extremität
Gesichtsschädel		

Abb.9: Polytrauma bei Verkehrsunfällen (nach BARTUSCH (9))

Bei Hüftpfannenfrakturen findet man aufgrund des Entstehungsmechanismus häufig Kniegelenks- und Oberschenkeltraumen (64).

Bei hinteren Beckenringbrüchen sind oft die Querfortsätze der LWK 4 u. 5 frakturiert (160).

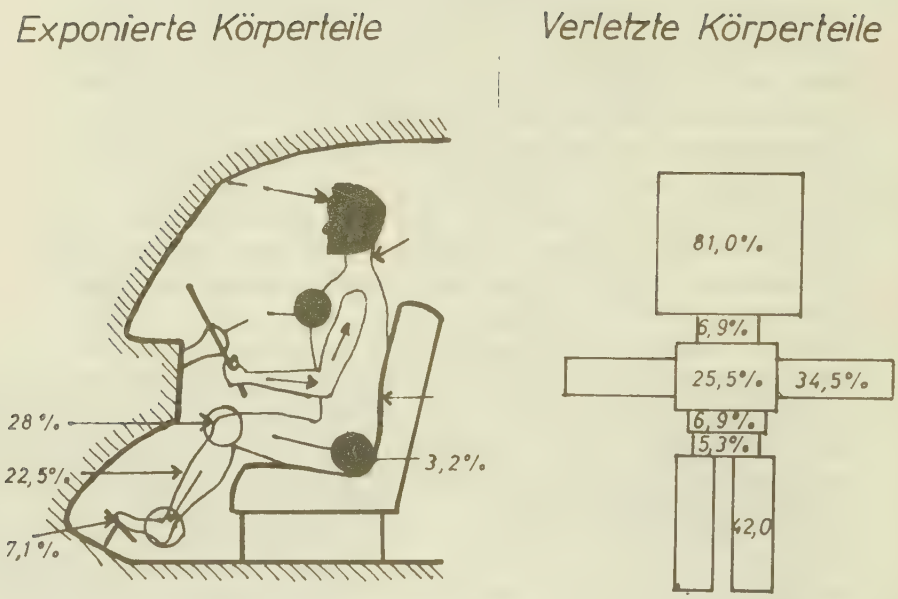


Abb.10: Exponierte und verletzte Körperteile beim Autounfall (nach A.TRAPPE (147))

Auffallend ist der relativ hohe Anteil von Zwerchfellrupturen in Kombination mit Beckenbrüchen, die alle linksseitig lokalisiert sind (72,97,109,116).

Die summarische Auswirkung mehrerer Verletzungen kann zu einer akuten Bedrohung des Verletzten führen, wobei zunächst lebensrettende Maßnahmen in den Vordergrund treten müssen; die Reihenfolge der Therapie der einzelnen

Verletzungen richtet sich nach dem Grad der vitalen Bedrohung. Auf diese Weise kann sich speziell für die Therapie von Frakturen eine ungünstige Ausgangssituation ergeben (177).

Von Polytrauma spricht man, wenn mindestens 2 Verletzungen verschiedener Körperregionen vorliegen, von denen jede allein eine intensive stationäre Behandlung erfordern würde (23,144). Hierher zählen in erster Linie Verletzungen der vier Körperhöhlen Schädel, Thorax, Abdomen und Retroperitoneum sowie Frakturen großer Röhrenknochen (9).

Im Gegensatz dazu muß man die sogenannten Kettenfrakturen der unteren Extremitäten abgrenzen (48,75) - hier sind per definitionem nicht verschiedene Körperregionen betroffen!

III. Systematik

Mit Hilfe anatomischer und pathophysiologischer Grundlagen läßt sich eine vernünftige Einteilung der verschiedenen Frakturformen am Becken verwirklichen (12,18,40,57,77,84, 85,96,98,105,107,108,119,131,139,151,160,164,172).

Frakturen der Hüftgelenkspfanne werden wegen ihrer Sonderstellung stets getrennt abgehandelt.

1. Beckenfrakturen

a) Beckenrandbrüche

Bereits im vorigen Jahrhundert erkannte man, daß die Prognose einer Beckenfraktur letztlich davon abhängt, ob die Kontinuität des Beckenrings erhalten ist oder nicht. ROSE (119) schlug deshalb 1865 die Unterteilung in Becken r i n g- und Becken r a n d-Frakturen vor, die sich bis heute klinisch bewährt hat.

Unter Beckenrandfrakturen versteht man alle Beckenfrakturen, bei denen die Ringstruktur des Beckens erhalten ist. Hierher gehören isolierte Scham- oder Sitzbeinastfrakturen, Abbrüche der Darmbeinschafel, Frakturen des freien Teils des Kreuzbeins und des Steißbeins und die Abrißfrakturen der Beckenapophysen, die eine eigene Untergruppe bilden (12,15,18,30,46,53,57, 105,139,151) (Abb.11).

b) Einfache Beckenringbrüche

Unter Beckenringbrüchen versteht man alle Frakturen, die mit einer vollständigen Kontinuitätstrennung des Beckenrings einhergehen, ausgenommen Frakturen durch die Hüftpfanne, bei denen die Problematik der Gelenk-

Abb.11: Beckenrandbrüche

1= Abbruch der Darmbeinschaufel
2= Sitzbeinastfraktur
3= Fraktur des ob. Schambeinastes
4= Abriß der Sitzbeinapophyse
5= Abriß der Spina iliaca ant. sup.
6= Horizontale Kreuzbeinfraktur
7= Steißbeinfraktur

fraktur im Vordergrund steht. Unter Berücksichtigung der Statik (S.5 u. S.17) hat es sich als zweckmäßig erwiesen, zwischen "vorderen" und "hinteren" Beckenringbrüchen zu unterscheiden (12,40,45,82,98). Zu den vorderen Beckenringbrüchen werden auch die Symphysensprengungen gezählt, als hintere Beckenringbrüche bezeichnet man Vertikalbrüche der Darmbeinschaufel und des Kreuzbeins sowie Luxationen der Iliosacralfugen (Abb.12).

c) Kombinierte Beckenringbrüche

Ist der Beckenring an mindestens 2 Stellen unterbrochen, können die Fragmente weit dislozieren. Bereits 1847 beschrieb MALGAIGNE (85) den später nach ihm benannten "doppelten Vertikalbruch". Die typische Malgaigne-Fraktur ist eine Kombination aus vorderem und gleichseitigem hinteren Ringbruch (Abb.14). Die betroffene Beckenhälfte ist dann vollkommen vom übrigen Skelett abgetrennt, es besteht keine Verbindung mehr zwischen Bein und Wirbelsäule (12,77,96,151,159). Bei kontralateraler Lokalisation spricht man von einer "gekreuzten Malgaigne-Fraktur".

Vordere Doppelfrakturen

werden von einigen Autoren (98,151) zu den stabilen, von anderen zu den instabilen Beckenfrakturen gezählt (77,139,145,176). Bei typischer Lokalisation der Fraktur an allen vier Schambeinästen spricht man auch von einer "Schmetterlingsfraktur" (Abb.13).

Beidseitige hintere Ringbrüche

wie z.B. die komplette Luxation des Kreuzbeins, sind ohne gleichzeitige vordere Fraktur sehr selten (12,40, 139) und wurden auch in unserem Krankengut nicht beobachtet.

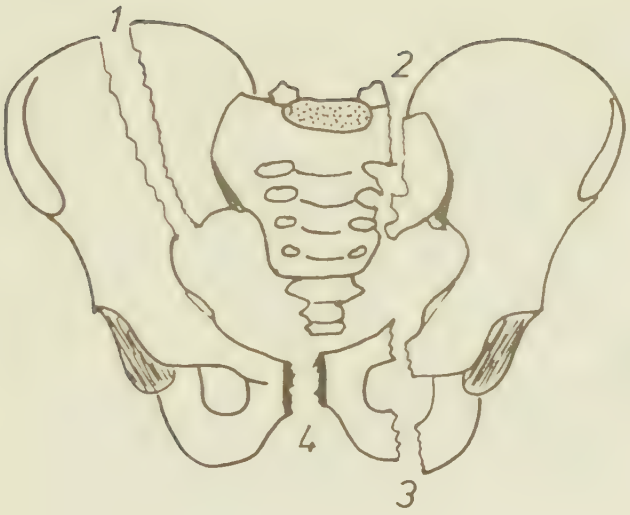


Abb. 12: Beckenringbrüche

1u.2: hintere Ringbrüche durch Darm- bzw. Kreuzbein

3: typ. vorderer Ringbruch durch beide Schambeinäste

4: Symphysensprengung

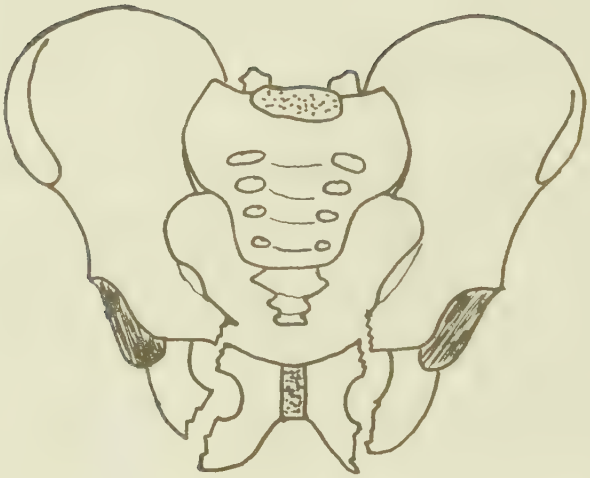


Abb. 13: Schmetterlingsfraktur

Abb. 14: Malgaigne-Fraktur

Die ganze Beckenhälfte ist abgetrennt und nach cranial dislociert

vorne: Ringbruch durch beide Schambeinäste
hinten: Zerreißung der Iliosacralfuge

In letzter Zeit wird versucht, die o.a. Verletzungsformen hinsichtlich ihrer biochemischen Wertigkeit in verschiedene Gruppen bzw. Schweregrade einzuteilen, wobei Begriffe wie "stabile" und "instabile" Beckenfrakturen auftauchen (77,96,98,132,145,151,153,164,176, 180). Abb. 15 zeigt Einteilungen verschiedener Autoren aus den Jahren 1976-1979. Die von uns im folgenden verwandte Einteilung wurde in erster Linie im Hinblick auf die statistische Vergleichbarkeit ausgearbeitet (Abb.16). Aus diesem Grunde verzichteten wir auf umstrittene, biochemisch-funktionelle Bezeichnungen zugunsten einer klaren anatomisch-physiologischen Unterteilung, wobei wir uns in der Reihenfolge der Gliederung in etwa an das Schema WATSON-JONES (164) gehalten haben.

2. Hüftpfannenbrüche

Bei den Frakturen der Hüftgelenkspfanne unterschied bereits MALGAIGNE (85) zwischen Pfannenrand- und Pfannengrundbrüchen. Heute werden meist die Begriffe "hintere" und "zentrale" Hüftgelenksluxationsfrakturen verwendet (6,16,17,18,19,21,26,39,47,55,57,59,71,78,90,101,113,114, 117,124,148,156,165,174,177). Eine differenziertere Einteilung erwies sich besonders bei den "zentralen" Hüftgelenksluxationsfrakturen wegen der Vielfalt der Frakturformen als schwierig, was sich schon in der Vielzahl der in etwa synonymen Bezeichnungen ausdrückt: zentrale Hüftgelenksluxation (18,101,155,174), Pfannengrundfraktur (85,95,126,139), Pfannenbodenfraktur (91,100,142) und Transacetabuläre Fraktur (140).

NIGST (100) führt nicht weniger als 24 (!) verschiedene Einteilungsschemata aus den Jahren 1948-1961 an, von denen jedoch nur das detaillierte Schema von BÖHLER (18) aus dem Jahre 1954 (Abb.17) weltweite Verbreitung gefunden hat und damit auch statistischen Anforderungen gerecht wird. Klinisch erwies sich die BÖHLER'sche Einteilung

für die - damals fast ausschließlich praktizierte - konservative Therapie als außerordentlich hilfreich und wird heute noch verwendet (38,39,59,90,127,148,165,174).

Mit der zunehmenden Verbreitung der Osteosynthese hat sich die 1964 von JUDET und LETOURNEL (62) vorgeschlagene Einteilung durchgesetzt, die auch von der AO übernommen wurde. Dieses Schema beruht auf der Aufteilung der Hüftpfanne in 3 Knochen p f e i l e r (Abb.5) und ermöglicht am Röntgenbild unter Zuhilfenahme der 5 Leitlinien (S.25 u. 26) (Abb.8) eine klare, unmißverständliche Klassifizierung, die auch die unterschiedliche biomechanische Bedeutung der verschiedenen Regionen der Hüftpfanne berücksichtigt (31,34,50,65,67,81,113,136,146,168,171).

Die Einteilung nach JUDET und LETOURNEL ist inzwischen international als Grundlage für die Einteilung der Hüftpfannenfrakturen anerkannt. Neuere Modifikationen beziehen sich vor allem auf die sog. kombinierten Frakturen: Vielfach werden die hinsichtlich Therapie und Prognose vergleichbaren Typen 6, 7 und 8 zur Gruppe der "kombinierten Pfeilerfrakturen" zusammengefaßt (90,130,170,171).

Die Sektion Deutschland der AO (34,64,65,171) faßte zunächst sogar die Gruppen 5-8 als Gruppe der kombinierten Frakturen zusammen. Später wurden dann aus dieser Gruppe die Brüche des cranialen Pfeilers abgetrennt, da die Fraktur des tragenden Ala-Anteils sich operationstechnisch und prognostisch als sehr ungünstig erwiesen (35,67).

SCHWEIKERT und WEIGAND (140) unterteilten die Klassifizierung weiter nach Fragmentgröße bzw. Dislokationsgrad (Abb.19). Die Gruppen 2-8 werden hierbei auch als "Transacetabuläre Frakturen" zusammengefaßt.

Wir verwenden im Interesse eines möglichst großen statistischen Aussagewertes die u.a. von SCHMELZEISEN und WELLER (130) vorgeschlagene Modifikation der Einteilung nach JUDET und LETOURNEL (Abb.20), wobei wir bei der Bewertung der funktionellen Ergebnisse auch den Dislokationsgrad mit berücksichtigen.

EINTEILUNG DER BECKENFRAKTUREN

A) BECKENRANDBRÜCHE

B) BECKENRINGBRÜCHE

Typ I — Isolierte Frakturen oder Luxationen des Beckenringes ohne wesentliche Dislokation

Typ II — Unterbrechung des Beckenringes durch vordere Doppelfraktur (bzw. Symphysenruptur)

Typ III — Kombinierte vordere und hintere Unterbrechung des Beckenringes

Abb.15a: Watson-Jones 1976 (164)

A) BECKENFRAKTUREN bei intaktem Beckenring

B) BECKENRINGFRAKTUREN

Typ I Stabile Beckenringfrakturen

1. Einseitige vordere Beckenringfraktur
2. Unverschobene doppelseitige vordere Beckenfraktur

Typ II Dislocierte, inkomplette Beckenring-frakturen und -luxationen

1. Sogenannte isolierte Symphysensprengung
2. Einseitige vordere Ringfraktur mit Symphysensprengung
3. Dislocierte, doppelseitige vordere Ringfraktur mit und ohne Symphysensprengung

Typ III Instabile Beckenringfrakturen und -luxationen

1. Komplette einseitige oder doppelseitige Beckenringfraktur (Malgaigne)
2. Isolierte hintere Beckenringfraktur

Abb.15b: Müller-Färber 1978 (96)

EINTEILUNG DER BECKENFRAKTUREN

1. Beckenrandbrüche

2. Beckenringbrüche mit ungestörter Übertragung der statischen Kräfte vom Pfannendach zur Wirbelsäule

3. Beckenringbrüche, bei denen die kraftübertragende Struktur geschädigt ist

Abb.15c: Vasey 1979 (151)

I. Beckenrandbrüche

1. ABRISSFRAKTUREN DER APOPHYSEN

2. DIREKTE FRAKTUREN
   a) Scham- oder Sitzbeinastfrakturen
   b) Darmbeinschaufelfrakturen
   c) Horizontale Kreuzbeinfrakturen
   d) Steißbeinfrakturen

3. MEHRFACHE BECKENRANDFRAKTUREN

II. Einfache Beckenringbrüche

1. VORDERE RINGBRÜCHE
   a) Scham/Sitzbeinfrakturen
   b) Symphysensprengungen

2. HINTERE RINGBRÜCHE
   a) Darmbeinfrakturen
   b) Vertikale Kreuzbeinfrakturen
   c) ISG-Luxationen

III. Kombinierte Beckenringbrüche

1. VORDERE DOPPELFRAKTUREN
   a) Schmetterlingsfrakturen
   b) Vorderer Ringbruch und Symphysensprengung

2. DOPPELTE VERTIKALBRÜCHE (MALGAIGNE-FRAKTUREN)
   a) Ohne Fugenzerreißung
   b) Mit Luxation des Iliosacralgelenks
   c) Reine Beckenluxation (Symphysen- und ISG-Zerreißung)

3. MEHRFACHBRÜCHE
   a) Kombination Doppelter Vertikalbruch und Vordere Doppelfaktur
   b) Beidseitige Malgaigne-Fraktur

Abb.16: Unsere Einteilung der Beckenbrüche (in Anlehnung an Watson-Jones)

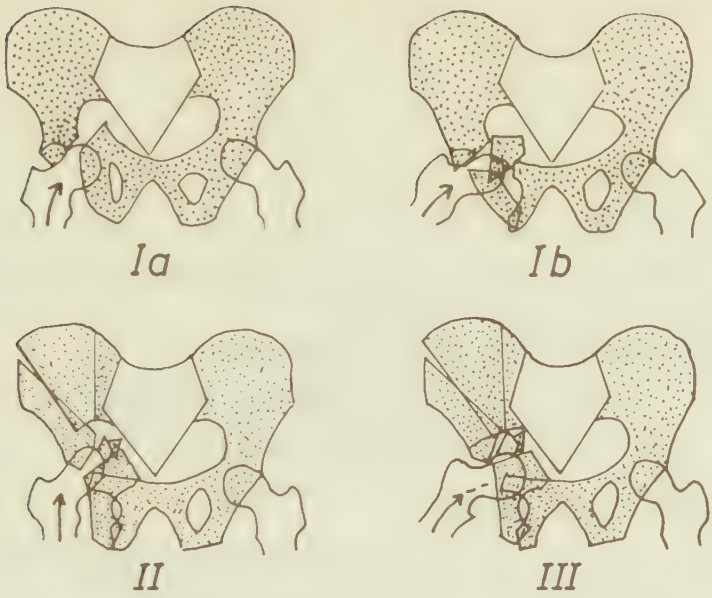


Abb.17: Einteilung der Hüftpfannenbrüche nach Böhler

1. Hintere Hüftverrenkungsbrüche

2. Zentrale Hüftverrenkungsbrüche

Gruppe I: Die beiden lateralen Drittel des Pfannendaches sind erhalten; Kopf gegenüber Dach nach medial subluxiert

Typ a: erhaltener Pfannenboden und Obturatorranmen

Typ b: Y-förmige Splitterung der Pfanne und vorderer Ringbruch

Gruppe II: Ganze Beckenhälfte eingedrückt, Alafraktur. Femurkopf mit der ausgebrochenen Pfanne nach medial-cranial verschoben. Keine Subluxation des Kopfes gegenüber dem Dach.

Gruppe III: Wie Gruppe II, jedoch zusätzliche Subluxation des Femurkopfes nach medial (Kombination von I und II)

Einfache Frakturen: nur 1 Frakturlinie im Pfannenbereich

Typ 1: Fraktur des dorsalen Pfannenrandes
(hintere Luxationsfraktur)

Rö.: Meist Luxation des Hüftkopfes nach hinten, im Pfannenbereich sind alle Strukturen bis auf den hinteren Pfannenrand intakt.

Typ 2: Dorsale Pfeilerfraktur

Rö.: Luxation des Hüftkopfes nach medial und hinten, im Pfannenbereich sind L3, L4 u. L5 unterbrochen, L1 u. L2 intakt. Zusätzliche Fraktur im knöchernen Obturatorring, meist im unteren Ast.

Typ 3: Ventrale Pfeilerfraktur

Rö.: Luxation des Hüftkopfes nach medial und vorn, im Pfannenbereich L1, L2 u. L5 unterbrochen, L3 u. L4 intakt, zusätzliche Fraktur im knöchernen Obturatorring.

Differentialdiagnose zur vorderen Beckenringfraktur ohne Pfannenbeteiligung anhand der Köhler'schen Tränenfigur: Frakturlinie lateral davon spricht für Pfannenbeteiligung (a.p.Aufn.).

Typ 4: Querfraktur des Pfannenbodens

Rö.: Eine Frakturlinie mitten durch die Pfanne, alle 5 Leitlinien unterbrochen, Hüftkopf meist nach medial luxiert. Pfannendach und knöcherner Obturatorring unversehrt

Abb. 18a: Einteilung der Hüftpfannenbrüche
(nach JUDET u. LETOURNEL)

Kombinierte Frakturen: mindestens 2 Frakturlinien im Pfannenbereich;
alle 5 Leitlinien unterbrochen

Typ 5: Querfraktur m. Fraktur des dorsocranialen Pfannenrandes

Rö.: Kombination von Typ 1 u. 4,
Hüftkopf kann nach medial oder hinten luxiert sein.

Typ 6: Fraktur beider Pfeiler

Rö.: eine hohe, quer verlaufende Frakturlinie trennt die Pfanne von der Ala ab.
T- od. Y-förmig dazu Frakturlinie durch die Pfanne zum Foramen obturatorium.
L1 u. L3 haben ihre gegenseitige Beziehung verloren.

Typ 7: Fraktur des dorsalen Pfeilers mit Querbruch durch den ventralen Pfeiler

Rö.: L1 u. L2 sind gemeinsam im kaudalen,
L3 u. L4 im cranialen Pfannenbereich unterbrochen. Zusätzlich Fraktur im knöchernen Obturatorrahmen.

Typ 8: Fraktur des ventralen Pfeilers mit Querbruch

Rö.: umgekehrt wie bei Typ 7

Abb. 18b: Einteilung der Hüftpfannenbrüche (nach JUDET u. LETOURNEL)

Frakturen des dorsalen Pfannenrandes:

Typ 1a: ohne hintere Luxation des Hüftkopfes

Typ 1b: hintere Luxation;
kleines dorsales Randfragment

Typ 1c: hintere Luxation;
großes dorsales Randfragment

Transacetabuläre Frakturen:

Typ 2-8: ohne Dislokation

Typ 2-8: mit Dislokation

Abb.19: Einteilung nach JUDET und LETOURNEL, modifiziert nach SCHWEIKERT u. WEIGAND (140)

Einfache Frakturen:

Typ 1 : dorsale Randfraktur

Typ 2 : dorsale Pfeilerfraktur

Typ 3 : ventrale Pfeilerfraktur

Typ 4 : Querfraktur

Kombinierte Frakturen:

Typ 5 : Querfraktur mit dorsalem Fragment

Typ 6 : Kombinierte Pfeilerfraktur

Abb.20: Einteilung nach JUDET und LETOURNEL, leicht modifiziert nach SCHMELZEISEN u. WELLER - im folgenden verwendet -

3. Reine traumatische Hüftgelenksluxationen

Bei den reinen traumatischen Hüftgelenksluxationen unterscheidet man 4 Grundtypen, die auf Hippokrates zurückgehen (23,167,169). Eine detaillierte Unterteilung, wie sie von verschiedenen Autoren (85,100,102) vorgeschlagen wird, halten wir aufgrund der Seltenheit der Verletzung für wenig hilfreich.

Hintere Luxationen:
a) Luxation nach hinten-oben : Luxatio iliaca
b) Luxation nach hinten-unten: Luxatio ischiadica
Vordere Luxationen:
a) Luxation nach vorne-oben : Luxatio pubica (suprapubica ilio-pectinea)
b) Luxation nach vorne-unten: Luxatio obturatoria

Abb.21: Einteilung der traumatischen Hüftluxationen n. Hippokrates

4. Beckenfrakturen bei Mehrfachverletzten

Die Prognose einer Becken- und Hüftgelenksverletzung hängt nicht zuletzt von den Zusatzverletzungen des Patienten ab, da der Allgemeinzustand des Patienten vielfach die Therapiemöglichkeiten einengt. Auch dies sollte bei der Bewertung der Spätergebnisse berücksichtigt werden. Wir haben hierzu in Anlehnung an SCHMIDT (131) und PRETL (109) die Verletzten in 3 Gruppen eingeteilt:

Gruppe I: Beckenfrakturen ohne bzw. mit geringfügigen Nebenverletzungen

Gruppe II: Beckenfrakturen mit Nebenverletzungen, bei denen aber das Beckentrauma im Vordergrund steht oder zumindest gleichrangig ist.

Gruppe III: Schwer-u.Mehrfachverletzte, bei denen die Beckenfraktur im gesamten Krankheitsbild eine untergeordnete Rolle spielt.

IV. Material und Methodik

A. Krankengut

In der Zeit von 1966 bis zum 1.VJ 1978 wurden in der Chirurgischen Poliklinik der Universität München 146 Patienten mit insgesamt 218 Beckenfrakturen behandelt. Das Verhältnis Männer:Frauen betrug etwa 5:4 (81:65).

1. Aufschlüsselung nach Unfalljahr, Alter u. Geschlecht

Die Anzahl der Beckenfrakturen pro Jahr stieg innerhalb von 10 Jahren auf das 2,5-fache, wobei der Anteil der Frauen leicht zunahm (Abb.22 u. 23)

Bei der Aufteilung nach Altersklassen ergab sich ein Maximum bei den 20- bis 40-jährigen, wobei sich zwischen den Geschlechtern kleine Unterschiede feststellen lassen, die z.T. auf den verschiedenen Unfallursachen (s.u.) beruhen:

Die Kurve für die männlichen Patienten zeigt einen relativ flachen Verlauf mit Maximum bei den 30- bis 39-jährigen und fällt erst nach dem 60. Lebensjahr steil ab (Wegfall der Arbeitsunfälle nach Erreichen der Altersgrenze!), während bei den weiblichen Patienten das Maximum bei den 20- bis 29-jährigen liegt (Verkehrsunfälle und Suicidversuche!!) und ein zweiter Gipfel bei den 60- bis 79-jährigen (fast ausschließlich Fußgängerunfälle).(Abb.24 u.25). Das Durchschnittsalter der Patienten lag bei 42,8 Jahren (Männer 41,3, Frauen 44,5).

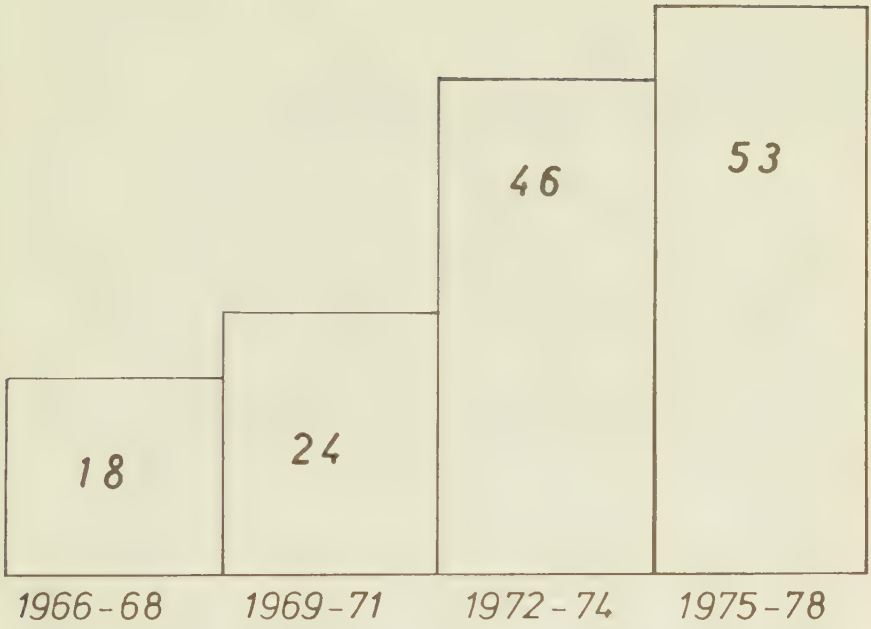


Abb.22: Anzahl der Patienten mit Beckenfrakturen,
jeweils im Zeitraum von 3 Jahren, von 1966-1978

Abb.23: Anteil der männl. u. weibl. Patienten in %, jeweils in Zeiträumen von 4 Jahren u. insgesamt

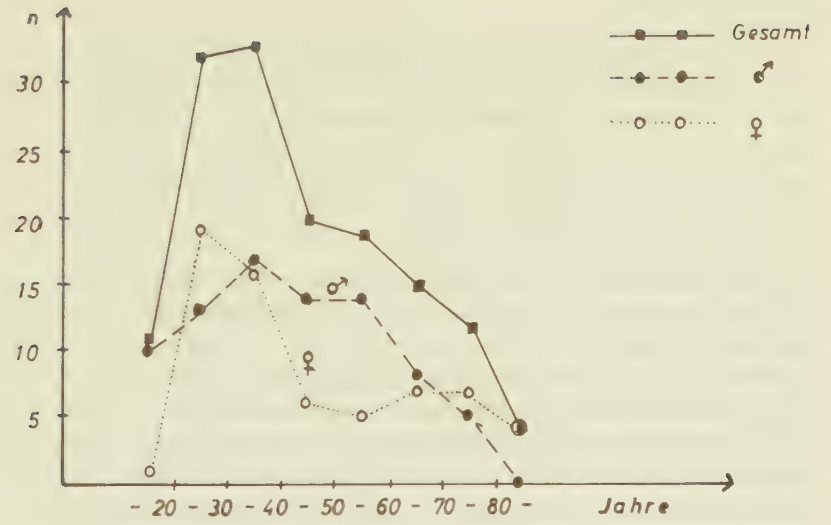


Abb.24: Altersverteilung der Patienten mit Beckenfrakturen an der Chir.Poliklinik München

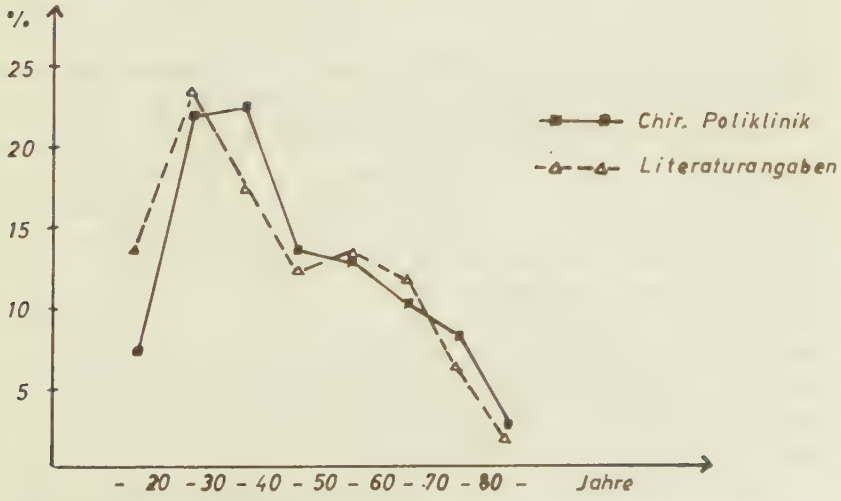


Abb.25: Prozentuale Altersverteilung der Patienten mit Beckenfrakturen im eigenen Krankengut und nach Angaben in der Literatur von 1974-1979 (Durchschnitt) (48,64,87,131,169)

2. Unfallursachen

Weitaus die meisten Unfälle mit Beckenfrakturen ereignen sich im Straßenverkehr, in unserem Krankengut etwa 70% (102 Patienten). Diese Zahl entspricht in etwa den Angaben in der Literatur der letzten 10 Jahre, die je nach Standort der Klinik zwischen 50 und 90% schwanken (12,32,70,73,82,87,131,139,152).

Die übrigen Unfälle lassen sich auf zweierlei Weise einteilen: entweder nach dem Mechanismus des Unfallgeschehens (Sturz, Quetschmechanismen usw.), oder nach den Bereichen, in denen sie sich ereignen: Arbeit, Sport, Haushalt, Suizidversuche usw. Arbeitsunfälle von Kraftfahrern in Ausübung ihres Berufes werden entsprechend allgemeinen Gepflogenheiten ebenso wie die sog. "Wegeunfälle" nicht den Arbeits-, sondern den Verkehrsunfällen hinzugerechnet. Hier lassen sich Angaben aus verschiedenen Kliniken nur unter Vorbehalt statistisch auswerten, da die Struktur des Einzugsgebietes zu berücksichtigen ist. So beträgt der Anteil der Arbeitsunfälle z.B. in Bochum (97) fast 60%, davon wiederum 72% Zechenunfälle, während im allgemeinen von Anteilen zwischen 10 und 30% berichtet wird (32,70,87,131).

Wir zählten bei unseren 146 Patienten 22 Arbeitsunfälle, davon 15 Stürze (in der Regel aus großer Höhe), die restlichen 7 wurden eingeklemmt, verschüttet oder von schweren Fahrzeugen überrollt.

9 Patienten wurden nach Suizidversuchen eingeliefert, 8 mal davon nach Sprüngen aus großer Höhe; ein Patient hatte sich vor einen Zug geworfen.

Bei den 4 Sportunfällen handelte es sich um einen Absturz beim Bergsteigen, einen Sturz vom Pferd, einen Sturz beim Eislaufen und eine durch Muskelzug verursachte Verletzung beim Krafttraining, die wegen ihrer Seltenheit im Anhang noch ausführlich besprochen wird.

Zwei weitere Fensterstürze hatten andere Ursachen: einmal bei einem Zimmerbrand, einmal unter Alkoholeinwirkung.

7 Patienten stürzten auf ebener Erde oder auf einer Treppe, davon 5 mal ohne äußere Gewalteinwirkung. Eine 83-jährige wurde von einem Handtaschenräuber zu Boden gestoßen, eine 73-jährige Frau stürzte im Gedränge nach einem Stromausfall in einer U-Bahn-Station.

Eine genaue Analyse der Unfallursachen findet sich in Abb. 26-31. Interessant ist die Aufschlüsselung nach Alter und Geschlecht: Bei den Männern rangieren an erster Stelle Pkw-Unfälle, dicht gefolgt von Arbeits- und Fußgängerunfällen (gleich häufig). Zweiradunfälle machen immerhin 10% aus. Bei den Frauen hingegen beanspruchen die Fußgängerunfälle mit 43% eindeutig den ersten Platz, danach kommen Fahrzeugunfälle und Suizidversuche (fast 11%!!). Bei 65 Patientinnen registrierten wir lediglich einen Arbeitsunfall. Der Anteil der Fußgängerunfälle ist bei den über 50-jährigen bei beiden Geschlechtern etwa zweieinhalb mal so hoch wie bei den Jüngeren. Der Anteil der Arbeitsunfälle ist bei den 40- bis 60-jährigen am größten. Moped- und Motorradunfälle sind bei den unter 30-jährigen relativ häufig (14%), bei den 16-20-jährigen sind sie mit 40% die häufigste Unfallursache überhaupt. Bemerkenswert hoch ist der Anteil der Selbstmordversuche bei den 20- bis 30-jährigen Frauen mit 26%.

Von den 42 Verletzten, die in einem Pkw verunglückten, trugen nur 5 (11,9%) einen Sicherheitsgurt, 3 Fahrer und 2 Beifahrer. Insgesamt steuerten 25 Verunglückte ihren Pkw selbst, 15 saßen auf dem Beifahrersitz und 2 im Fond. Die Kollision erfolgte 24 mal frontal, 17 mal schräg oder seitlich und einmal durch ein von hinten auffahrendes Fahrzeug.

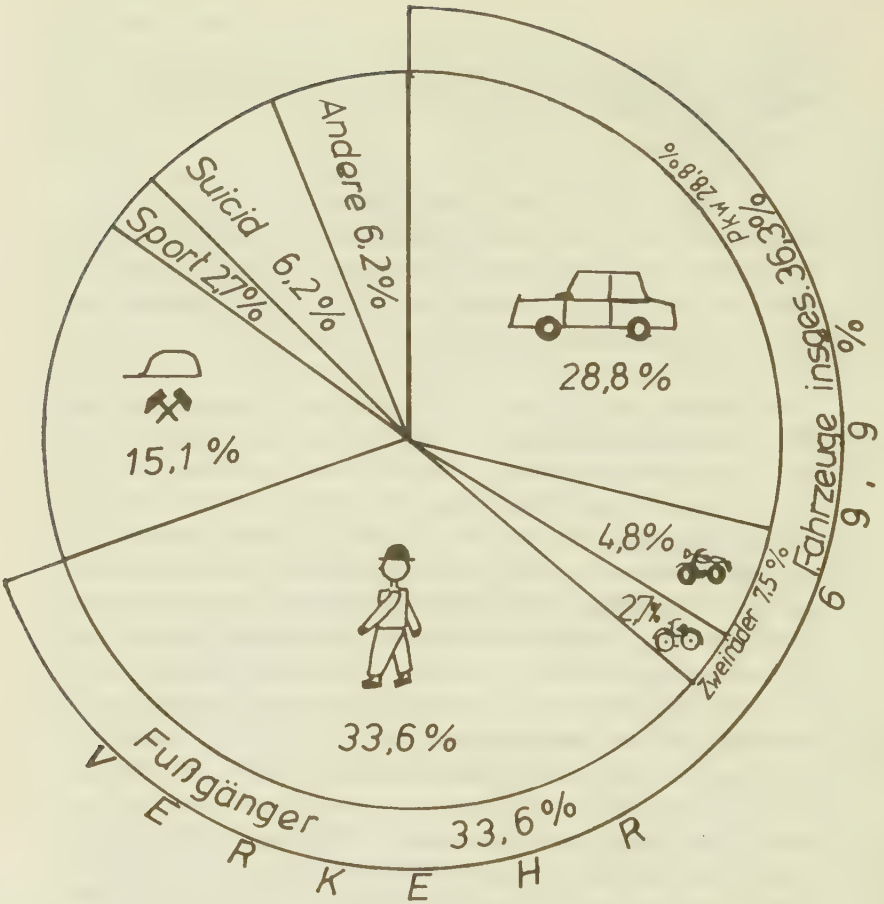


Abb. 26: Unfallursachen der Verletzten mit Beckenfrakturen die an der Chirurg. Poliklinik München behandelt wurden

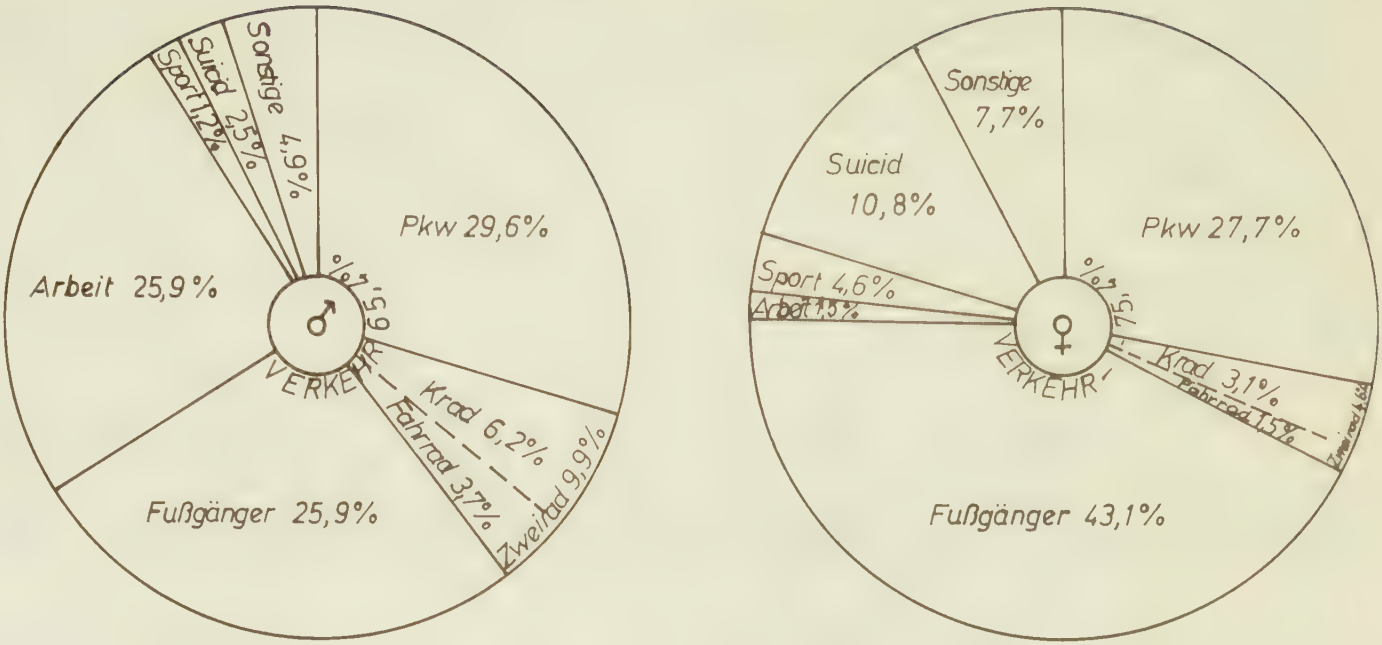


Abb. 27: Unfallursachen männl. und weibl. Verletzte

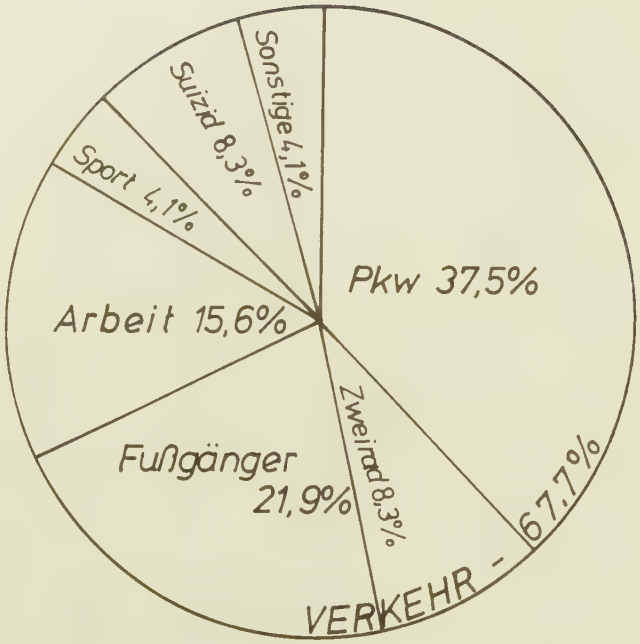


Abb. 28: Unfallursachen bei Patienten unter 50 Jahren

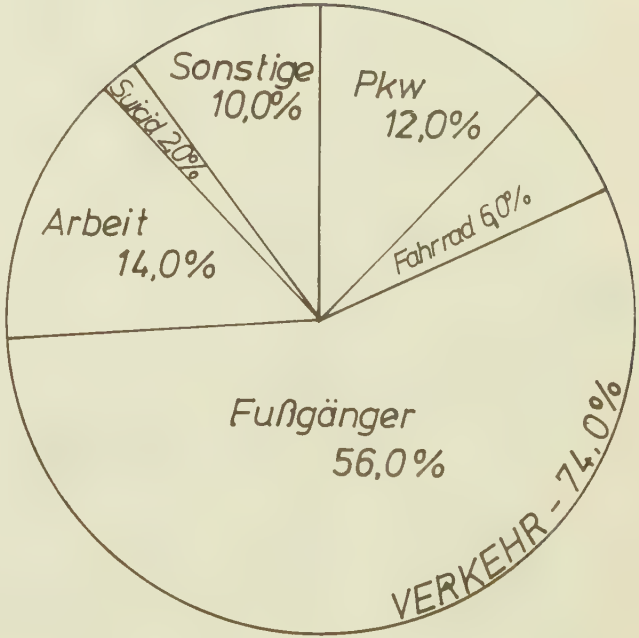


Abb. 29: Unfallursachen bei Patienten über 50 Jahren

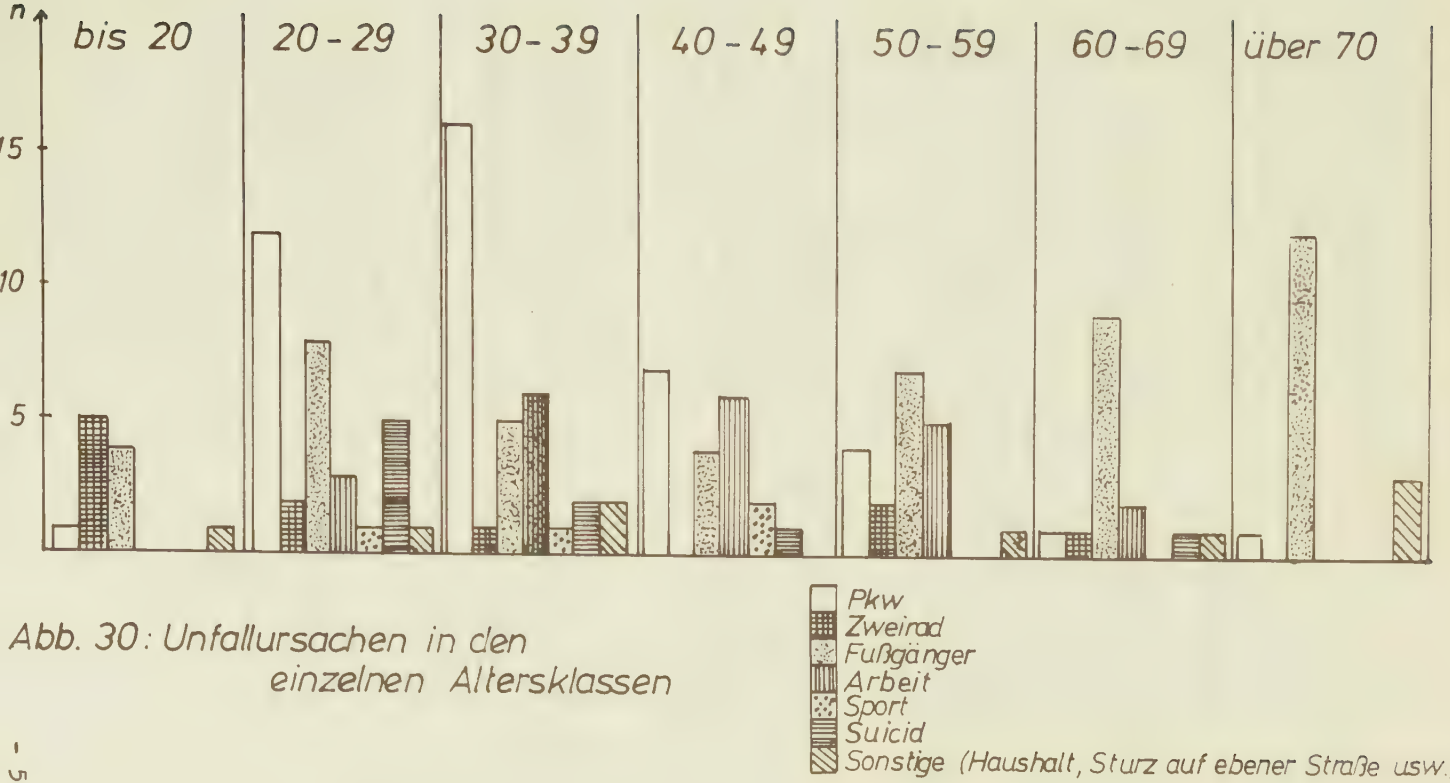


Abb. 30: Unfallursachen in den einzelnen Altersklassen

PKW:	35,4 Jahre
MOTORRAD:	21,8 Jahre
FAHRRAD:	47,3 Jahre
FUSSGÄNGER:	51,8 Jahre
ARBEITSUNFALL:	41,7 Jahre
SPORT:	36,5 Jahre
SUICIDVERSUCH:	33,2 Jahre
STURZ auf eb.Bod.:	59,2 Jahre

Abb.31: Durchschnittsalter der Verunglückten bei verschiedenen Unfallursachen

3. Frakturformen und -kombinationen

Bei den 146 Patienten wurden insgesamt 218 Frakturen und Luxationen im Bereich des Beckens beobachtet (Abb.32).

Teilt man die kombinierten Beckenringbrüche in ihre Einzelbestandteile, kann man ein Bild darüber gewinnen, welche Abschnitte des Beckenskeletts am häufigsten von Verletzungen betroffen waren (Abb.33). Bei dieser Darstellung wurden auch die kombinierten hinteren und zentralen Hüftgelenksluxationsfrakturen (JUDET und LETOURNEL Typ 5) in ihre Komponenten zerlegt. Abrißfrakturen der Apophysen wurden in unserem Krankengut nicht beobachtet.

Zur weiteren Auswertung wurden die Verletzten mit mehreren Beckenfrakturen jeweils bei der schwerwiegendsten Verletzung eingeordnet und die übrigen Frakturen als Begleitverletzungen aufgefaßt. Mit absteigendem Schweregrad ergibt sich in etwa folgende Reihe (Abb.35):

- Acetabulumfraktur
- reine traumatische Hüftluxation
- Mehrfachfraktur des Beckenrings
- einfache Beckenringfraktur
- Beckenrandfraktur.

Bei den Hüftpfannenfrakturen wurde unterteilt in:

- isolierte Hüftpfannenfrakturen
- Hüftpfannenfrakturen mit begleitender einfacher Beckenfraktur (Randbrüche u. einfache vordere Ringbrüche)
- Hüftpfannenfraktur mit begleitender schwerer Beckenfraktur.

Beckenrandbrüche		77 = 35,3%	
davon: Schambein- bzw. Sitzbeinastfrakturen	54		
Darmbeinschaufelbrüche	20		
Kreuzbeinfrakturen	2		
Steißbeinfraktur	1		
Einfache vordere Ringbrüche		48 = 22,0%	
Isolierte Symphysensprengungen		2 = 0,9%	
Isolierte hintere Ringbrüche		5 = 2,3%	
davon: Darmbeinfraktur	1		
ISG-Luxationen	4		
Vordere Doppelfrakturen		16 = 7,3%	
davon: sog. Schmetterlingsfrakturen	9		
VRB + Symphysensprengung	7		
Doppelte Vertikalbrüche		21 = 9,6%	
davon: ohne Fugenzerreißung	10		
- gleichseitig	7		
- gekreuzt	3		
VRB + ISG-Luxation	6		
- gekreuzt	1		
sog. Beckenluxationen	5		
Beckenfrakturen insgesamt:			169 = 77,5%

Hintere Hüftluxationsfrakturen	10 = 4,6%	
Einfache zentrale Hüftgelenksluxationsfrakturen	19 = 8,7%	
Kombinierte ZHL	16 = 7,3%	
Acetabulumfrakturen insgesamt:		45 = 20,6%

Hintere Hüftluxationen		2 = 0,9%	
davon: Lux. iliaca	2		
Lux. ischiadica	0		
Vordere Hüftluxationen		2 = 0,9%	
davon: Lux. pubica	1		
Lux. obturatoria	1		
Reine Hüftluxationen insgesamt:			4 = 1,8%

Abb.32: Frakturformen

Frakturen:		
Beckenrand:		
oberer Schambeinast	21 = 8,1 %	
unterer Schambein-Sitzbeinast	33 = 13,7%	
Kreuzbein quer	2 = 0,7%	
Steißbein	1 = 0,4%	
Darmbeinschaufel	20 = 7,8%	
Beckenrandfrakturen insgesamt:		77 = 29,7%
Beckenring, vorne:		
oberer u. unterer Ast	74 = 28,6%	
Pecten ossis pubis	13 = 5,0%	
Symphyse	13 = 5,0%	
vordere Beckenringfrakturen insgesamt:		100 = 38,6%
Beckenring, hinten:		
Darmbein	8 = 3,1%	
Kreuzbein	5 = 1,9%	
Iliosacralgelenk	13 = 5,0%	
hintere Beckenringfrakturen insgesamt:		26 = 10,0%
Acetabulum:		
Pfannenrand	17 = 6,6%	
Pfannengrund	35 = 13,5%	
Acetabulumfrakturen insgesamt:		52 = 20,1%

Abb.33a: Frakturen der einzelnen Beckenanteile

Acetabulumfrakturen - AO-Einteilung					
	Klasse	♂	♀	ges.	%
Dorsaler Rand	1	10	0	10	22,2
Dorsaler Pfeiler	2	3	2	5	11,1
Ventraler Pfeiler	3	1	2	3	6,7
Querfraktur	4	8	3	11	24,4
quere u. dorsale Fragmente	5	3	4	7	15,6
kombinierte Pfeilerfrakturen	6	4	5	9	20,0

Abb.34: Acetabulumfrakturen - AO-Einteilung

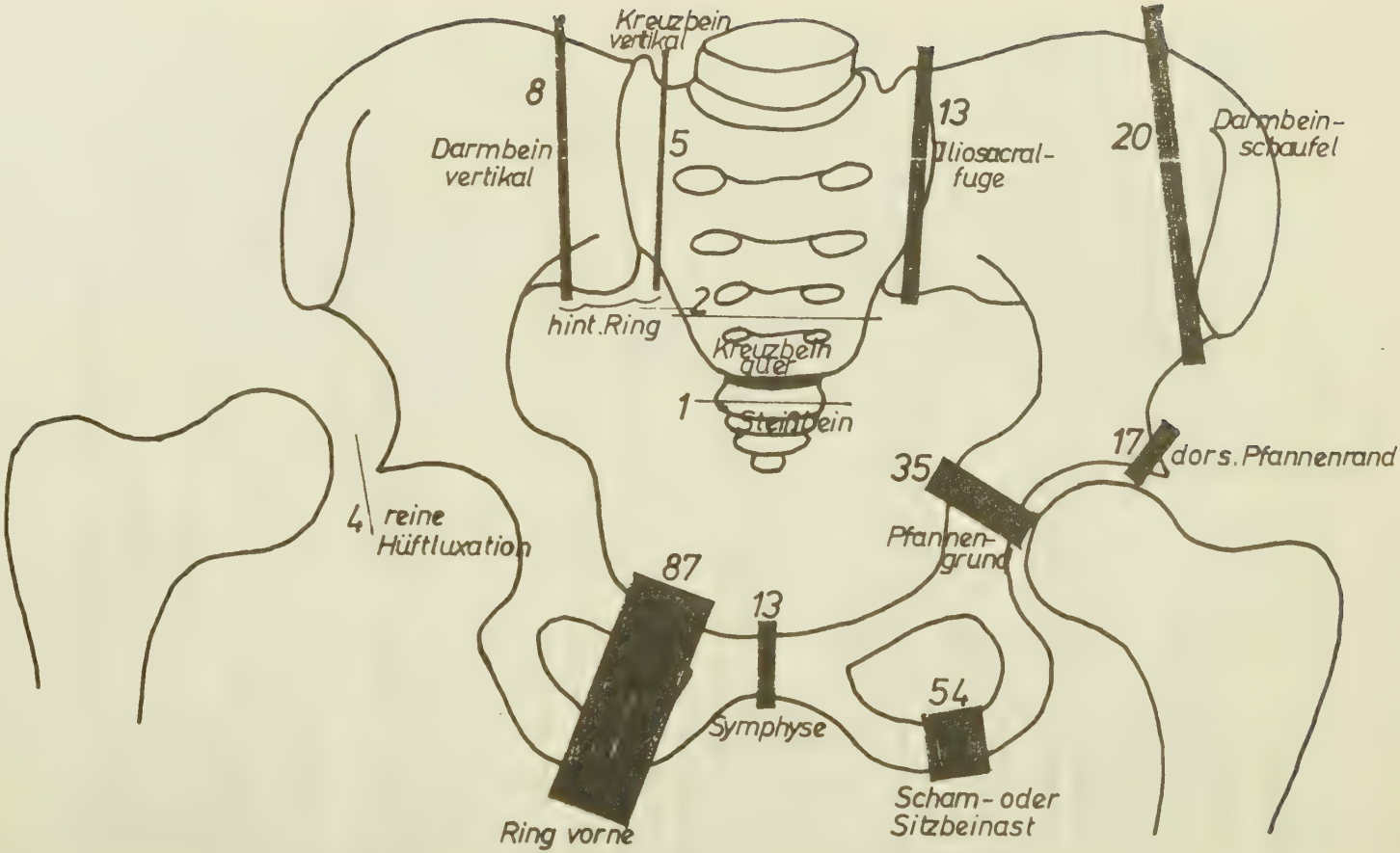


Abb. 33b: Frakturen der einzelnen Beckenanteile

Verletzungskombinationen:	Patienten			
Isolierte Beckenrandbrüche:				
Schambein-Sitzbeinastfr.	19			
Darmbeinschaufelfrakturen	8			
Kreuzbeinfraktur	1			
Mehrfachfrakturen	5			
insgesamt:		33	=	22,6%
Isolierte vord. Ringbrüche:				
Schambein-Sitzbeinfr.	34			
Symphysensprengungen	2			
zusätzl. Randfrakturen 5				
insgesamt:		36	=	24,7%
Isolierte hint. Ringbrüche:				
Darmbeinfraktur	1			
1 ISG-Lux. m.zusätzl. Darmbeinfraktur	1			
insgesamt:		2	=	1,4%
Vord. Doppelfrakturen:				
Schmetterlingsfr.	8			
VRB + Symphysensprengung	4			
zusätzl. Randfraktur 1				
insgesamt:		12	=	8,2%
Doppelte Vertikalbrüche:		10	=	6,8%
zusätzl. Randfrakturen 5				
Mehrfachfr. d. Beckenrings:				
HRB + dopp. VRB	5			
beids. Malgaigne-Fraktur	1			
zusätzl. Randfrakturen 2				
insgesamt:		6	=	4,1%
Reine Hüftluxationen:				
einseitige Hüftlux.	1			
doppelseitige Hüftlux.	1			
insgesamt:		2	=	1,4%
Isolierte Hüftpfannenfr.:				
hintere Hüftpfannenfr.-Lux.	6			
zentrale Luxationsfr.	8			
insgesamt:		14	=	9,6%
Hüftpfannenfrakturen mit einf. Beckenfraktur:				
hintere Luxationsfrakturen	4			
zentrale Luxationsfr.	19			
zusätzl.mehrere Beckenfr. 4				
insgesamt:		23	=	15,8%
Hüftpfannenfr.m.schweren Beckenfrakturen, nur zentr.Lux.fr.: m. zusätzl. 1 Hüftlux. auf der anderen Seite				
insgesamt:		8	=	5,5%

Abb.35: Verletzungskombinationen bei 146 Patienten

4. Begleitverletzungen

Von unseren 146 Patienten hatten 59 keine oder nur geringfügige Nebenverletzungen. Die übrigen 87 Patienten erlitten durchschnittlich 3,4 zusätzliche schwere Verletzungen. 61 Patienten (=42%) waren gemäß der Definition von S.29 polytraumatisiert. Bei den Mehrfachverletzten stand in 45 Fällen das Beckentrauma im Vordergrund bzw. gleichrangig neben den anderen Verletzungen. 42 Patienten waren so schwer traumatisiert, daß die Beckenfraktur im gesamten Krankheitsbild nur eine untergeordnete Rolle spielt (Abb.38). Bei den älteren Verletzten verschiebt sich die Relation zugunsten der isolierten Beckenfrakturen, da hier bereits ein geringeres Trauma auslösend sein kann. Bei den Hüftgelenksverletzten ist die Zunahme der Gruppe II gegenüber der Gruppe III aufgrund der Schwere der Verletzung zu erwarten (Abb.38). Bei den Geschlechtern ergibt sich hinsichtlich der Einteilung in die Gruppen I-III kein nennenswerter Unterschied.

Als Nebenverletzungen konnten am häufigsten Frakturen der unteren Extremitäten beobachtet werden, und zwar bei 39% der Verletzten, wobei die ipsilaterale Extremität fast dreimal so häufig betroffen war wie die kontralaterale. Es folgen Schädel-Hirn-Traumen (28%), Verletzungen der oberen Extremität (25%) und Thoraxverletzungen (23%). Relativ häufig sind auch Verletzungen der Wirbelsäule, meist Frakturen der LWK-Querfortsätze (12%). Linksseitige Zwerchfellrupturen konnten bei 3% der Verletzten festgestellt werden (s.S.27). Frakturen der Hüftpfanne sind besonders oft mit anderen Knochenfrakturen kombiniert. Neben den bei über 70% vorhandenen zusätzlichen Beckenfrakturen wiesen 53% der Verletzten Frakturen der unteren Extremitäten auf; Frakturen der oberen Extremität waren hier mit 32% ebenfalls häufiger anzutreffen wie beim gesamten Patientengut.

Abb.39 zeigt die Häufigkeit von Nebenverletzungen bei Beckenfrakturen und Hüftgelenksluxationsfrakturen. Aus Abb.40 kann man die Häufigkeit von Begleitverletzungen bei verschiedenen Frakturtypen ersehen, wobei eine Relation zwischen der Schwere des Beckentraumas und der Gesamtzahl der Verletzungen zu erkennen ist.

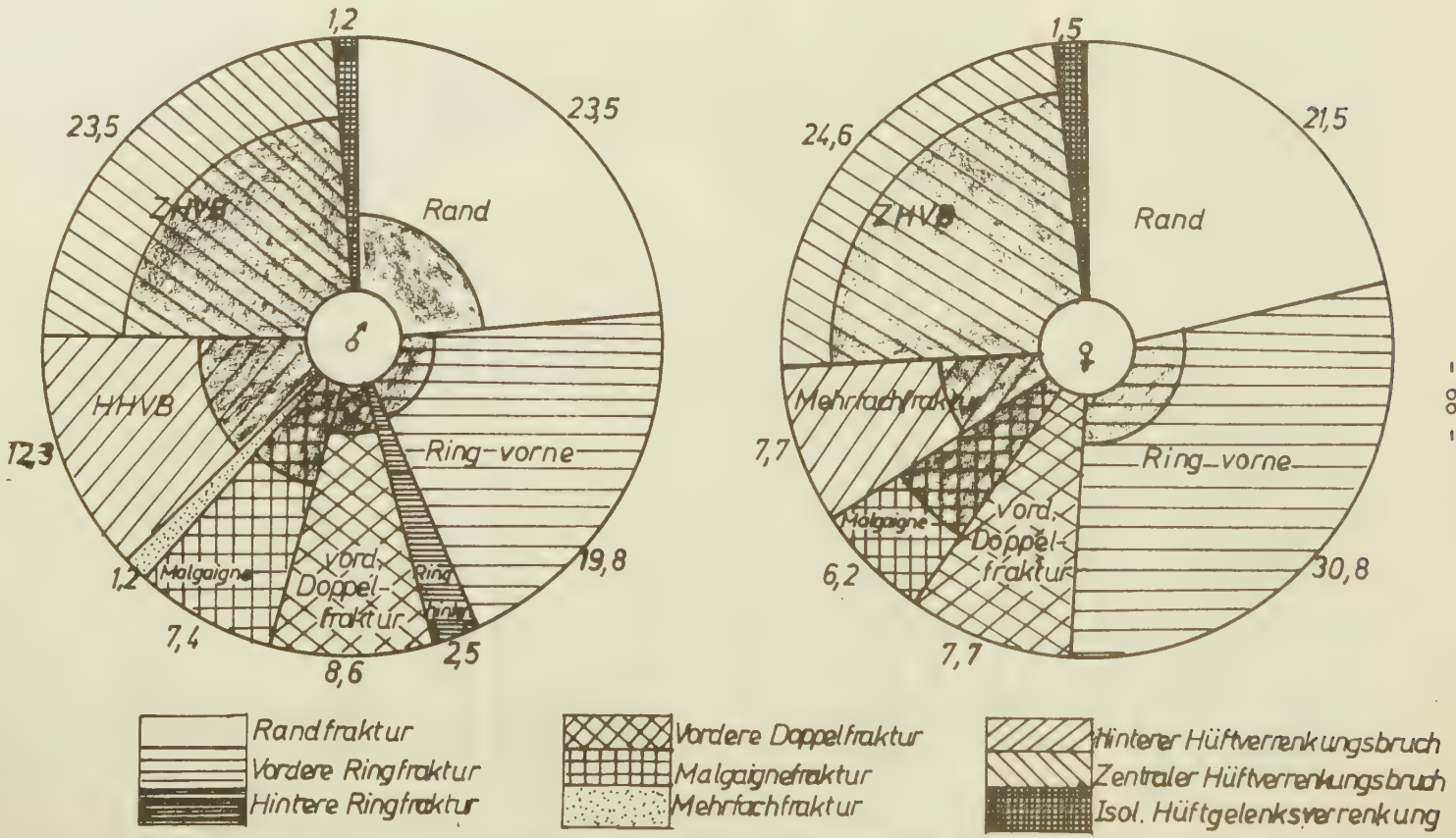
Auf die für Beckenbrüche typischen Begleitverletzungen wie Blasen-, Harnröhren- und Nervenverletzungen sowie retroperitoneale Hämatome wird noch ausführlicher eingegangen.

Nebenverletzungen in verschiedenen Körperregionen bei allen Patienten (Abb.39a) und bei Patienten mit verletztem Hüftgelenk (Abb.39b) sind anteilmäßig aus der nachstehenden Aufstellung ersichtlich:

Verletzung:	Beckenfrakturen insgesamt:	Hüftgelenksfrakturen alleine:
Schädel-Hirn-Trauma	28,1%	29,8%
obere Extremität	25,3%	31,9%
untere Extremität	39,0%	53,2%
Thorax	22,6%	21,3%
Abdomen	6,2%	4,3%
Wirbelsäule	11,6%	6,4%
retroperitoneales Hämatom (ausgedehnt)	12,3%	4,2%
Urogenitalsystem	5,5%	4,3%
Nervenverletzungen	6,2%	8,5%

Auf eine Beckenfraktur entfallen durchschnittlich 1,55 Nebenverletzungen, auf eine Hüftpfannenfraktur 1,64.

Abb. 36: Prozentuale Verteilung der verschiedenen Verletzungsformen bei männl. u. weibl. Verletzten



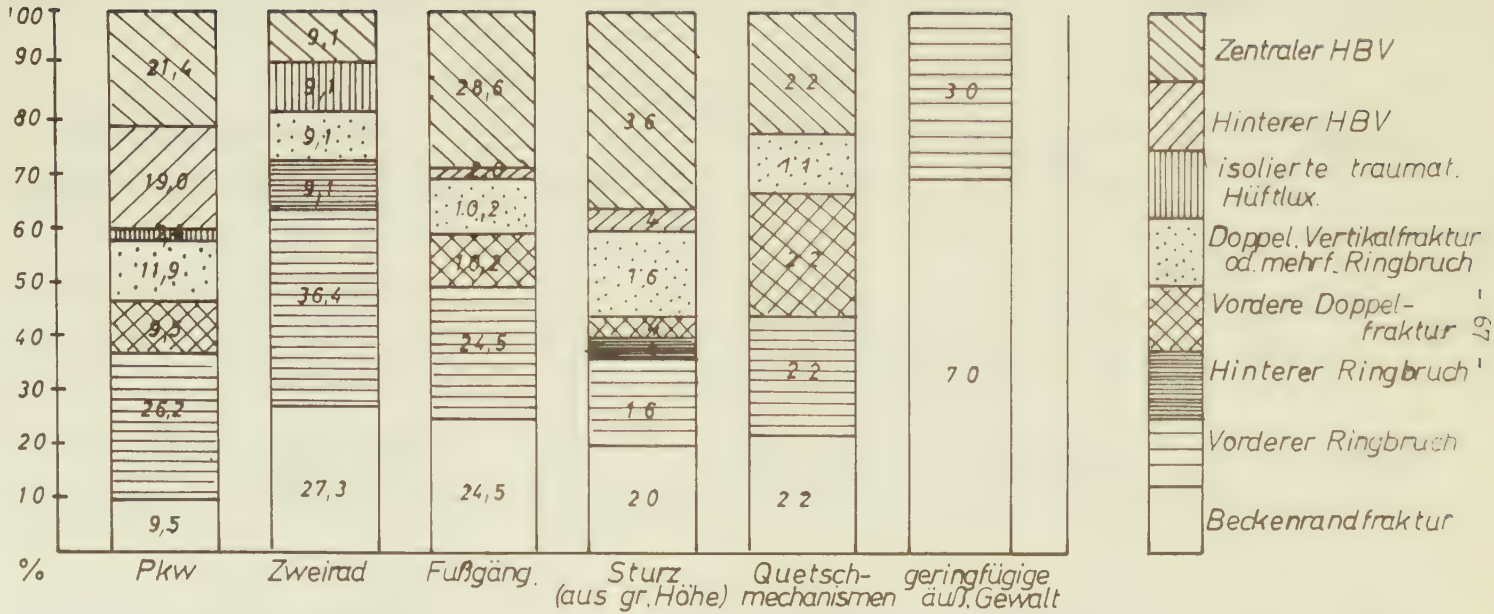


Abb. 37: Verletzungsmuster bei verschiedenen Unfallmechanismen

	Gruppe I	Gruppe II	Gruppe III	insgesamt
Gesamt	59 = 40%	45 = 31 %	42 = 29 %	146 = 100 %
davon polytraumatisiert		26(58%)	35(83%)	61(42%)
Unter 50	37 = 38,5%	29 = 30,2%	30 = 31,3%	96
davon polytraumatisiert		16(55%)	27(90%)	43(45%)
Über 50	22 = 44%	16 = 32%	12 = 24%	50
davon polytraumatisiert		10 (62%)	8 (67%)	18(36%)
Hüftgelenksverletzte	19 = 40,5%	19 = 40,5%	9 = 19%	47
davon polytraumatisiert		11 (58%)	8 (89%)	19(40%)

Abb. 38: Einteilung der Verletzten in 3 Gruppen gemäß der Art und Schwere der erlittenen Nebenverletzungen

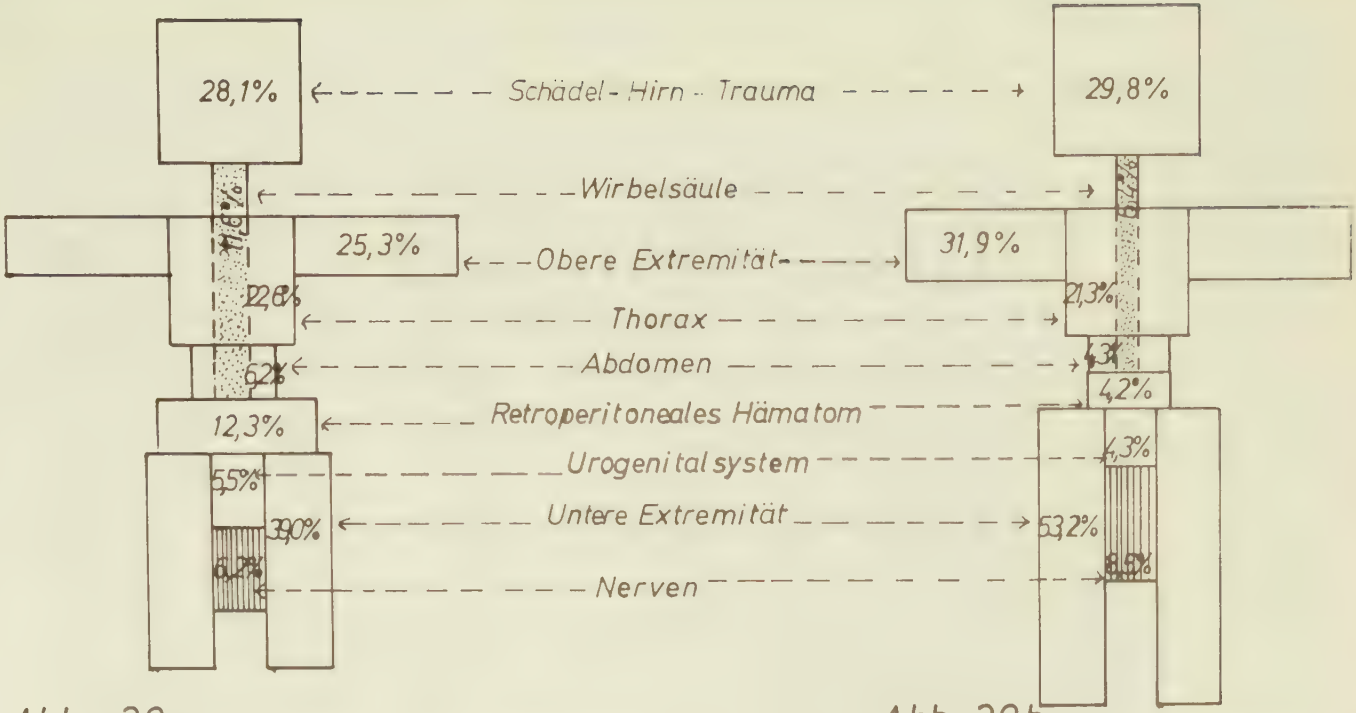


Abb. 39a:

Nebenverletzung in verschiedenen Körperregionen bei allen Patienten

Abb. 39b:

Nebenverletzungen in verschiedenen Körperregionen bei Patienten mit verletztem Hüftgelenk

Durchschnittliche Anzahl von Zusatzverletzungen bei verschiedenen Beckenfrakturen:	
Beckenrandfraktur	1,2
einfache Beckenringfraktur	1,6
vordere Doppelfraktur	3,0
doppelte Vertikalfraktur	3,9
isolierte Acetabulumfraktur	1,7
Acetabulum u. einf. Beckenfr.	1,7
Acetabulum u. schwere Beckenfr.	5,0

Abb.40: Durchschnittl. Anzahl v. Zusatzverletzungen b. versch.Beckenfrakturen

5. Begleitverletzungen mit direktem Zusammenhang zur Beckenfraktur

a) Urogenitalsystem

In unserem Patientengut fanden sich 8 Verletzungen der ableitenden Harnwege (5,5%). Hierbei handelte es sich um 4 Blasenrupturen, 2 Urethraverletzungen (1 Einriß u. 1 kompl.Abriß) sowie 2 kombinierte Blasen- und Harnröhrenverletzungen. Männer waren dreimal so häufig betroffen wie Frauen (6:2). In 12 Fällen war am Anfang eine Hämaturie vorhanden, ohne daß sich der Verdacht auf eine Harntraktverletzung bestätigte.

Die vorgenannten Verletzten wiesen alle, bis auf eine Ausnahme, Frakturformen auf, die überdurchschnittlich häufig eine Blasen- oder Harnröhrenverletzung zur Folge haben:

- 1 vordere Doppelfraktur m. Symphysensprengung
- 1 typische Schmetterlingsfraktur
- 1 isolierte Symphysensprengung
- 2 sog. komplette Beckenluxationen (Symphyse + ISG)
- 2 Mehrfachbrüche:
  - 1 doppelseitige Malgaigne-Fraktur (vord.Ring, Symphyse+ beide ISG) und
  - 1 vordere Doppelfraktur + ISG + HVBT Typ 2 (dorsaler Pfeiler)

Es waren also insgesamt in 5 Fällen Symphysensprengungen vorhanden, in zwei weiteren Fällen vordere Doppelfrakturen durch beide Scham- und Sitzbeinäste. Lediglich bei einer Patientin lag ein Urethraeinriß bei einer isolierten Hüftpfannenfraktur vom Typ 5 vor, der wegen der übrigen schweren Verletzungen der polytraumatisierten Patientin (u.a.Contusio cerebri m. org. Psychosyndrom und bleibender Anosmie) nicht sofort diagnostiziert werden konnte.

Alle 8 Verletzten waren polytraumatisiert, in 6 Fällen lag ein ausgedehntes, retroperitoneales Hämatom vor. Unfallursache war 5 mal ein Autounfall, ein Zweirad- und ein Fußgängerunfall sowie ein Suizidversuch (vom Zug überrollt). 3 Verletzte starben innerhalb von 48 Stunden nach dem Unfall.

Setzt man die urologischen Begleitverletzungen in Relation zu den verschiedenen Frakturtypen, so wird dadurch deutlich, bei welchen Verletzungsformen am häufigsten mit diesen Komplikationen zu rechnen ist: während die Zahl der Blasen- und Harnröhrenverletzungen im Vergleich zum gesamten Patientengut mit 5,5% relativ gering ist, finden sich diese Verletzungen bei 18% der Verletzten mit zwei- oder mehrfacher Unterbrechung des Beckenrings bei 19% der Verletzten mit vorderen Doppelfrakturen und bei 38% der Verletzten mit Sprengung der Symphyse. Bei den männlichen Verletzten sind die Zahlen entsprechend höher (33% der Mehrfachfrakturen, 33% der vorderen Doppelfrakturen und 50% der Symphysensprengungen; insgesamt 7,5%), bei Frauen niedriger (5,5%, 8,3% u. 20%; insgesamt 3,1%). Bei drei männlichen Patienten hatte sich ein ausgedehntes Skrotalhämatom entwickelt, zweimal davon im Gefolge einer Harnwegsverletzung.

b) Mastdarmverletzungen

Ein Patient wurde nach einem Verschüttungstrauma mit einer Fraktur beider Scham- und Sitzbeine sowie Symphysensprengung und Verletzung des Sigmoids und des Rektums in die Chirurgische Poliklinik eingeliefert. Er hatte zudem multiple Verletzungen der Bauch- und Thoraxorgane erlitten und verstarb nach 98 Tagen an Sepsis.

c) Gefäßtraumen

Bei einem Patienten mit Scham-Sitzbeinfraktur und Symphysensprengung kam es nach Ruptur der Arteria femoralis zu einer massiven Blutung in den Oberschenkel und Kompression des Nervus fibularis (s.u.).

d) Retroperitoneales Hämatom

Massive retroperitoneale Hämatome traten bei 12% der Verletzten auf, die z.T. umfangreiche Bluttransfusionen erforderten (s.Therapie).

e) Nervenverletzungen

Läsionen von Nerven konnten bei 9 Patienten nachgewiesen werden (6,2%). Der Nervus peronaeus war 7 mal betroffen, und zwar zweimal nach hinteren HVB, einmal nach zentralem HVB (Typ 5 mit dorsalem Fragment), einmal nach Hüftluxation, einmal nach hinterem Ringbruch, zweimal nach vorderer Doppelfraktur mit Symphysensprengung, wobei davon einmal nicht die Fraktur selbst, sondern die Verletzung der Arteria femoralis die Ursache der Nervenläsion gewesen sein dürfte (s.o.).

Bei einem hinteren Ringbruch mit Zertrümmerung der Darmbeinschaufel nach Motorradunfall lag ein Ausriß der Nervenwurzeln aus den Ff. sacralia vor mit Totalausfall des Nervus ischiadicus und Teilausfall des Nervus femoralis (s.Anhang - Fall3).

Eine Läsion des R. genitofemoralis diagnostizieren wir nach einer Schmetterlingsfraktur mit Urethraabriß und Blasenruptur; Spontanremission erfolgte noch während des stationären Aufenthaltes. Bei den 7 Patienten mit Peronaeusparesen beobachteten wir während des Klinikaufenthaltes nur eine vollständige

Remission, sonst Teilremissionen verschiedenen Grades. In bezug auf die Frakturform traten Nervenverletzungen besonders häufig bei hinteren Hüftgelenksluxationsfrakturen (JUDET u. LETOURNEL Typ 1 u. 5) auf (18%), bei Frakturen des hinteren Beckenrings (15%) und bei vorderen Doppelfrakturen (17%).

f) Verletzungen der unteren Extremität

Frakturen der unteren Extremitäten sind als Begleitverletzungen insofern bedeutungsvoll, als viele Beckenfrakturen durch indirekte Gewalteinwirkung via Extremität entstehen. Deshalb ist bei Frakturen der unteren Extremitäten - insbesondere nach Verkehrsunfällen und nach Stürzen aus großer Höhe - stets nach zusätzlich vorhandenen Beckenfrakturen zu fahnden.

Wir diagnostizierten bei 57 Patienten insgesamt 85 schwere Verletzungen der unteren Extremitäten, davon 77 Frakturen bei 53 Verletzten. Die ipsilaterale Extremität war etwa dreimal so oft betroffen wie die kontralaterale. Am häufigsten war der Oberschenkel frakturiert: insgesamt 25 mal, darunter 7 Schenkelhals- und 13 Schaftbrüche. 19 mal wurden Unterschenkelfrakturen festgestellt, zusätzlich 7 isolierte Fibulafrakturen. Kniegelenkstraumen fanden sich bei 12 Verletzten (8,2%), und zwar besonders oft bei Patienten mit Acetabulumfrakturen (18%). Hierbei war das Verhältnis ipsi- zu kontralateral 7:1. 4 mal handelte es sich um eine typische Dashboard-Verletzung. Am häufigsten waren Extremitätenfrakturen nach Stürzen aus großer Höhe: von 25 Verletzten erlitten 14 (56%) insgesamt 25 Frakturen an unteren Extremitäten.

Eine genaue Übersicht über die verschiedenen Verletzungen gibt Abb. 41.

	alle Beckenfrakturen ipsi-	kontra-lateral	Frakturen der HG-pfanne ipsi-	kontra-lateral
25 Oberschenkelfrakturen				
davon: 7 Schenkelhalsfr.	4	3	0	0
3 Abriß d.Troch.maj.	3	0	3	0
13 Schaftfrakturen	8	5	3	0
2 supracondyl.Frakt.	1	1	0	0
12 Kniegelenksfrakturen				
davon: 2 diacondyl.Femurfr.	2	0	1	0
4 Patellafrakturen	4	0	4	0
6 Tibiakopffrakt.	4	2	2	1
26 Unterschenkelfrakturen				
davon:19 Schaftfrakturen	14	5	6	0
7 Fibulafrakturen	7	0	5	0
15 Sprunggelenks-u. Fußfrakt.				
davon: 5 Malleolenfrakt.	4	1	1	2
2 Sprunggel.Lux.fr.	2	0	0	0
5 Calcaneusfrakt.	4	1	1	0
3 Mittelfußfrakt.	2	1	0	0

Abb.41: Frakturen der unteren Extremitäten bei Patienten mit Beckenfrakturen und Hüftpfannenfrakturen

6. Letalität

Während der stationären Behandlung erlagen 12 Patienten (8,2%) ihren Unfallverletzungen. Davon verstarben 5 Patienten während der ersten 24 Stunden nach Einlieferung in die Klinik, drei weitere innerhalb der ersten Woche, weitere drei Patienten innerhalb von 4 Wochen. Ein Verletzter schwebte bis zu seinem Tod 98 Tage in Lebensgefahr.

10 der Verstorbenen waren polytraumatisiert; die übrigen zwei - 66 u. 78 Jahre alt - hatten zusätzlich schwere Frakturen an Ober- und Unterschenkel erlitten.

Aufgrund der multiplen Verletzungen läßt sich in den meisten Fällen nicht genau feststellen, inwieweit der Tod auf das Beckentrauma zurückzuführen war. Lediglich bei einem Verletzten (72-jähr. Mann, Autounfall, Symphysensprengung mit Blasenruptur und Ureterabriß, Schenkelhalsfraktur) scheint das Beckentrauma als alleinige Todesursache festzustehen. Sicher ist jedoch - wie von vielen Autoren bestätigt wird (3,5,9,23,30,33,56,57,58,62,72,75, 82,85,97,111,116,129,131,144,150,176,180) - daß einerseits mit der Zahl der schweren Verletzungen die Letalität überproportional ansteigt und daß andererseits gerade Beckenfrakturen durch die relativ hohen Blutverluste beim Polytraumatisierten die Lebensgefahr beträchtlich erhöhen. Signifikant ist die hohe Letalität bei Mitverletzung des Urogenitaltraktes: von 8 Verletzten starben bei uns 3. Selbstverständlich steigt die Letalität auch mit dem Alter der Verletzten: die Hälfte der Verstorbenen war über 65 Jahre alt, während diese Altersgruppe an der Gesamtzahl der Verletzten nur einen Anteil von 15% hat. Das Durchschnittsalter der Verstorbenen ist mit 53,8 Jahren beträchtlich höher als das der Überlebenden (41,8 Jahre).

Zum Zusammenhang mit Unfallart und Schwere des Traumas siehe Abb.42.

Unfallart	Verletzte	Todesfälle
Pkw	42	3 = 7,1%
Zweirad	11	1 = 9,1%
Fußgänger	49	3 = 6,1%
Arbeit	22	1 = 4,5%
Suizidversuch	9	4 = 44,4%
Sport	4	0
sonstige	9	0

Abb.42a: Todesfälle bei verschiedenen Unfallursachen

Schwere des Traumas	Zahl der Verletzten	Todesfälle
Gruppe I	59	0
Gruppe II	45	4 = 9%
Gruppe III	42	8 = 19%
Polytrauma	61	10 = 16%
Blasen-/Harnröhren-verletzung	8	3 = 38%
insgesamt:	146	12 = 8%

Abb.42b: Todesfälle in Relation zur Schwere des Traumas

7. Therapie

a) Erstversorgung - lebensrettende Maßnahmen

Am Anfang der Therapie stand die Schockbekämpfung. Zum Ausgleich von Blutverlusten benötigten 41 Verletzte (30%) innerhalb der ersten 24 Stunden nach Einlieferung in die Klinik insgesamt 154 Blutkonserven; von den Patienten waren 31 polytraumatisiert. Am meisten Blut benötigten Verletzte mit ausgedehnten retroperitonealen Hämatomen:

Im einzelnen wurden benötigt:		Vollblut
Blutersatz für 41 Verletzte (30%):		
	insgesamt	77 l
	pro Patient	0,5 - 5 l
	durchschnittlich	1,88 l
bei Verletzten mit großem retroperitonealen Hämatom		
	durchschnittlich	2,31 l
und		zusätzlich Erythrozytenkonz.
bei 4 Verletzten innerhalb der ersten 3 Tage wegen starkem Hb-Abfall	insgesamt	2,75 l

8 Verletzte mußten notfallmäßig laparotomiert werden. 6 mal fanden wir schwere intraabdominelle Verletzungen wie Milzruptur, Zwerchfellruptur, Mesenterial- oder Dünndarmruptur. In 2 Fällen hatte die Beckenfraktur eine akute Bauchsymptomatik vorgetäuscht.

Bei 34 Patienten (Verstorbene und Harnwegsverletzte nicht berücksichtigt) wurde ein Blasendauerkatheter gelegt, der durchschnittlich 12 Tage (1-40) in situ verblieb. Bis 1975 wurden in der Regel transurethrale Katheter verwendet, seit 1976 sind wir, dem allgemeinen Trend folgend, dazu übergegangen, den hygienisch weit überlegenen suprapubischen Katheter

zu legen, wenn keine Unterbauchsymptome oder Narben früherer Laparotomien vorhanden waren. Abgesehen davon, daß transurethrale Katheter nach 3 Tagen als obligat verkeimt anzusehen sind, wird von urologischer Seite eindringlich davor gewarnt, zum Zwecke der Urinbilanzierung einen transurethralen Katheter einzuführen, bevor nicht durch eine Urographie eine Harnröhrenverletzung eindeutig ausgeschlossen worden ist. Wegen des viel zu großen Infektionsrisikos darf der transurethrale Katheter auf keinen Fall als diagnostisches Hilfsmittel zur Erkennung einer Harnröhrenruptur verwendet werden (43,87,92, 106,116).

33 Verletzte, davon 20 polytraumatisierte, verbrachten durchschnittlich 12 Tage auf der Intensivstation.

9 Verletzte (6,2%) wurden in anderen Krankenhäusern erstversorgt; sie wurden bei der oben genannten Aufstellung nicht berücksichtigt.

b) Therapie der Beckenfraktur

Der größte Teil unserer Patienten wurde konservativ (Abb.44) behandelt; dies waren 125 Patienten (90,6%). Bei 12 Patienten wurde operiert (8,7%), einmal kam der Beckenkompressionsbügel zur Anwendung (0,7%), 8 Verletzte verstarben, bevor eine gezielte Therapie eingeleitet werden konnte.

Die Zahl der operierten Fälle hat in den letzten Jahren zugenommen (Abb.43), die Indikation wurde vor allem bei jüngeren Verletzten großzügiger gestellt. Während bis 1971 nur Hüftpfannenfrakturen vom Typ 1 nach erfolgloser konservativer Behandlung operiert wurden, werden hintere Luxationsfrakturen jetzt bei großen Fragmenten und erheblicher Dislo-

kation primär verschraubt; die Operationsindikation wurde ausgedehnt auf die Frakturtypen 2,4,5, und 6, wenn diese nicht sofort reponiert werden können, sowie auf Frakturen mit Nervenverletzungen und schließlich auf kombinierte Fugenzerreißungen.

Die Indikation zur Operation wurde ebenso wie der Zeitpunkt durch den Allgemeinzustand des Verletzten erheblich beeinflußt. Oft konnte eine sofortige Operation wegen vorrangiger anderer Verletzungen oder schlechten Allgemeinzustands bei Mehrfachverletzten nicht durchgeführt werden, z.T. ging der Operation auch ein erfolgloser konservativer Behandlungsversuch voraus. Nur 4 Verletzte wurden daher in den ersten 3 Tagen operiert, je einer nach 6, 9 und 20 Tagen und 5 Verletzte nach 37 bis 45 Tagen. Bei zwei Fällen von zentraler Hüftgelenksluxation konnte trotz Indikation nicht operiert werden, einmal wegen eines alkoholtoxischen Leberschadens und einmal wegen bekannter Allergie auf Chrom-Kobalt- und Nickelverbindungen.

Von den 12 operierten Patienten hatten 10 Acetabulumfrakturen, d.h. von 45 Hüftpfannenbrüchen wurden 22% operativ versorgt, und zwar 5 von 10 hinteren (50%) und 5 von 35 zentralen (14%) Luxationsfrakturen.

Bei den restlichen operierten 2 Fällen handelt es sich um eine Plattenosteosynthese der Darmbeinschaufel nach Trümmerfraktur mit Kontinuitätstrennung im hinteren Beckenring und Ausriß von Nervenwurzeln aus dem Plexus lumbosacralis (Abb.62) und um eine Verplattung der Symphyse nach kombinierter Symphysen- und Iliosacralfugenzerreißung, die durch Extension nicht zufriedenstellend reponiert werden konnte (Abb.61). Mit dem äußeren Spanner wurde eine dislozierte Malgaigne-Fraktur bei einer 21-jährigen Frau behandelt.

Anteil der operierten Fälle am gesamten Patientengut:		
1966 - 1971	4,8%	(16,7%)
1972 - 1973	9,0%	(20,0%)
1974 - 1975	10,0%	(33,3%)

Abb.43: Anteil der operierten Fälle am gesamten Patientengut - die angegeb. Zeiträume umfassen jew. ca. 30-40 Pat.
Die Zahlen in Klammern beziehen sich nur auf Hüftpfannenfrakturen

Bettruhe	88
Extension	30
Beckenschwebe	6
Beckengips	3

Abb.44: die verschiedenen Möglichkeiten der konservativen Therapie und die Häufigkeit ihrer Anwendung

Die Art der konservativen Behandlung richtete sich nach der Art der Fraktur und dem Dislokationsgrad. Nichtdislozierte Frakturen und Frakturen ohne Beeinträchtigung der Statik wurden im allgemeinen durch Bettruhe behandelt. Bei dislozierten Hüftpfannen- und kompletten Ringbrüchen wurde eine Drahtextension angebracht. Symphysensprengungen und vordere Doppelfrakturen wurden bei stärkerer Dislokation in der Rauchfuß'schen Beckenschwebe gelagert. Bis zum Jahre 1967 war auch noch der Becken-

gips als Behandlungsmittel gebräuchlich, er wurde in dieser Zeit dreimal primär angebracht, zweimal bei zentralen Hüftluxationsfrakturen und einmal bei einer Malgaigne-Fraktur sowie einmal postoperativ nach Nagelung eines Pfannenrandbruchs. Die Häufigkeit der verschiedenen Therapieformen geht aus Abb.44 hervor. Auf die Therapie der einzelnen Frakturformen wird im Zusammenhang mit den Nachuntersuchungsergebnissen näher eingegangen.

Im allgemeinen wurde bei der konservativen Therapie Wert auf rechtzeitige krankengymnastische Übungsbehandlung gelegt. Insbesondere ältere Patienten wurden - sofern der Allgemeinzustand dies zuließ - so früh wie möglich aus dem Bett mobilisiert.

Beckenrandbrüche durften nach Abklingen des Frakturschmerzes belastet werden, in der Regel nach ein bis zwei Wochen.

Bei vorderen Beckenringbrüchen wurde nach zwei bis vier Wochen Teilbelastung erlaubt, bei vorderen Doppelfrakturen nach drei bis acht Wochen, ebenso bei Malgaigne-Frakturen. Symphysensprengungen durften frühestens nach fünf Wochen belastet werden.

Bei Hüftpfannenbrüchen wurde eine Teilbelastung je nach Schwere der Verletzung nach sieben bis vierzehn Wochen erlaubt, in der Regel nach neun bis zwölf Wochen, ausgenommen die statisch weniger bedeutungsvollen vorderen Pfeilerbrüche, die wir bereits nach vier Wochen teilbelasten ließen, sofern keine Dislokation vorgelegen hatte.

Bei operierten Hüftpfannenbrüchen wurde in der zweiten Woche nach der Operation mit aktiven Bewegungsübungen begonnen, eine Teilbelastung jedoch nie vor der siebten Woche erlaubt. Der durchschnittliche stationäre Aufenthalt betrug 63 Tage (Abb.45).

Dauer des stationären Aufenthaltes		
Frakturart:	stationärer Aufenthalt mit u. ohne Nebenverletzungen	
	Tage	Tage
Beckenrand	25	17
vordere Beckenringfraktur	48	35
vordere Doppelfraktur	67	49
mit Symphysensprengung	81	
hintere Beckenringfraktur und Malgaigne-Fraktur	113	60
isolierte Hüftverrenkungs-Fraktur	11	
Hinterer HVB	80	
zentraler HVB Typ 2-4	61	
zentraler HVB Typ 5+6	116	
Blasen- u. Urethraverletzungen	92	

Abb.45: Dauer des stat. Aufenthaltes bei verschiedenen Verletzungsformen.

Bei Hüftpfannenfrakturen wurde die Dauer des stat. Aufenthaltes in der Regel allein durch diese Verletzungen bestimmt.

c) Therapie der Begleitverletzungen

Die 6 Blasenrupturen wurden in 4 Fällen durch primäre Naht verschlossen und durch Anlegen einer suprapubischen Fistel entlastet. In 2 Fällen genügte die Versorgung mit einem Dauerkatheter. Bei 3 Harnröhrenabrissen erfolgte einmal eine primäre Naht, zweimal wurden die Harnröhrenstümpfe über einen Katheter geschient. Bei einem Harnröhrenriß erfolgte keine Therapie.

Komplikationen im Verlauf der Behandlung

Während der stationären Behandlung traten im Zusammenhang mit Beckenfrakturen folgende Komplikationen auf:

- eine Hepatitis nach Bluttransfusion
- eine Lungenembolie
- zwei Fettembolien, davon verstarb eine Patientin
- eine Thrombose der V. femoralis nach Operation einer Pfannenrandfraktur
- schwere Decubitalulcera bei einer 71-jähr. Patientin
- eine Beckenkammosteomyelitis mit Nahtdehiszenz u. anschl. Sekundärheilung nach einer schweren offenen Trümmerfraktur der Darmbeinschaufel
- zystische Aufhellungen im Röntgenbild nach einer Schambeinastfraktur bei einem 16-jähr. Jungen
- eine akute Orchitis und Epididymitis nach einer kombinierten Blasen- und Harnröhrenverletzung

Wegen der vorgenannten zystischen Aufhellungen im Röntgenbild wurde nach fortschreitender Osteolyse bei Verdacht auf ein malignes Geschehen eine Probeexzision vorgenommen. Die histologische Untersuchung ergab einen chronisch entzündlichen Prozeß mit überschießender Callusbildung im Sinne einer fibrösen Dysplasie. Der Patient blieb 3 Jahre lang in ambulanter Behandlung bis sich der Röntgenbefund annähernd normalisierte.

Bei der o.a. Blasen- und Harnröhrenverletzung kam es durch eine aufsteigende Infektion über den liegenden Katheter zu der akuten Orchitis- und Epididymitis, die eine Spaltung der Tunica propria testis erforderte.

Bei den Patienten ohne urologische Begleitverletzung wurde fünfmal ein Harnwegsinfekt diagnostiziert, davon dreimal bei Patienten mit liegendem Dauerkatheter (8,8%), und nur zweimal bei den nichtkatheterisierten Patienten (2%). Das bedeutet, daß Harnwegsinfekte bei katheterisierten Patienten mehr als viermal so häufig beobachtet werden.

B. Auswertung der Spätergebnisse

1. Patientengut

Alle Patienten mit Becken- oder Hüftpfannenfrakturen wurden zu einer Nachuntersuchung in die Klinik einbestellt; das Trauma lag mindestens 1 Jahr zurück. Bei Patienten, die erst vor kurzer Zeit anderenorts umfassend nachuntersucht wurden, z.B. für ein Rentengutachten o.ä., wurden die Ergebnisse mitverwertet, um eine zu große Belastung, insbesondere Strahlenbelastung, des Patienten zu vermeiden. Konnte ein Patient aus irgendwelchen Gründen (z.B. Anreiseweg) nicht persönlich zur Nachuntersuchung kommen, wurden detaillierte Frageböden verschickt, die zusammen mit den Angaben der behandelnden Kliniken oder von Fach- bzw. Hausärzten in den meisten Fällen ein statistisch verwertbares Ergebnis erbrachten (s.Anhang).

Von den 134 Patienten, die aus der stationären Behandlung entlassen wurden, waren 9 Patienten (6,7%) in der Zwischenzeit verstorben. Die Todesursache stand hier in keinem Fall mit dem Unfallgeschehen in unmittelbarem Zusammenhang. Von einem Patienten wurden uns jedoch vom Heimatkrankenhaus detaillierte Befunde übermittelt, die eine Auswertung gestatteten.

65 Patienten (40 ♂, 25♀) leisteten der Aufforderung zur Nachuntersuchung Folge, das sind 52% (58%♂, 45% ♀).

Bei 2 Patienten konnten die nach 11 bzw. 12 Monaten durchgeführten Routine-Kontrolluntersuchungen ausgewertet werden. Von 17 Patienten (8 ♂, 9 ♀) erhielten wir verwertbare Fragebögen zurückgesandt, davon je einen aus Wien und New York. 12 Patienten zeigten an einer Nachuntersuchung kein Interesse, 26 waren unbekannt verzogen und konnten auch mit Hilfe der

Einwohnermeldeämter nicht ermittelt werden. Darunter war eine große Anzahl von ausländischen Arbeitnehmern, die inzwischen in ihre Heimatländer zurückgekehrt waren. Von dieser Personengruppe (17% vom gesamten Patientengut) liegen uns somit nur in 8 von 23 Fällen (34,7%) Ergebnisse vor, während es bei den übrigen Patienten 77,5% sind.

Insgesamt liegen uns von den 134 Patienten, die aus stationärer Behandlung entlassen wurden, 88 Nachuntersuchungsergebnisse vor, das sind 65,7% (50 von 74 = 67,6% ♂ und 38 von 60 = 63,3% ♀) (Abb.46).

Der Zeitraum zwischen Unfallereignis und Nachuntersuchung lag zwischen 11 Monaten und 12 Jahren und 7 Monaten und betrug im Mittel 5 Jahre.

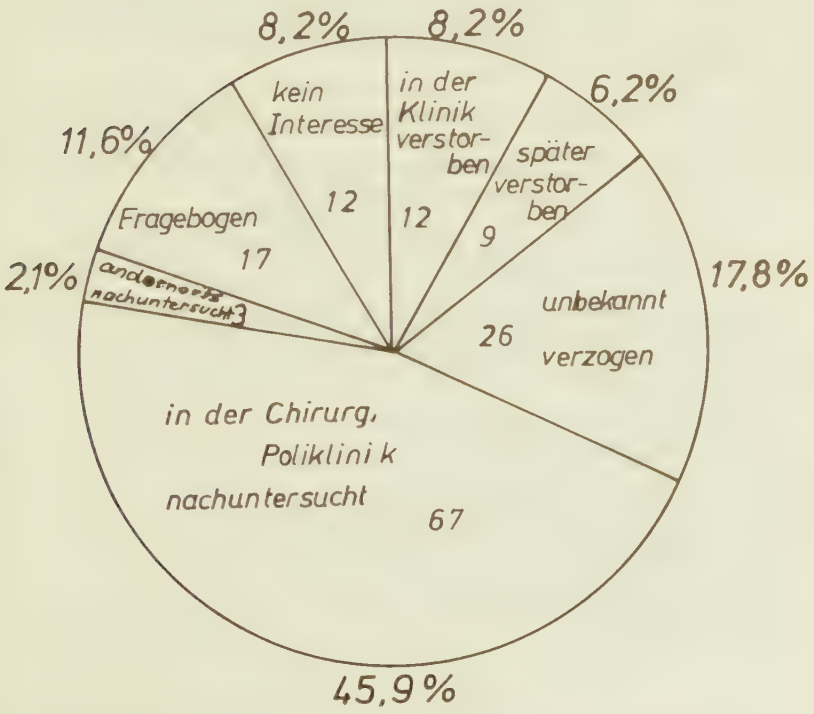


Abb.46: Nachuntersuchte u. nicht nachuntersuchte Patienten in %

2. Anamnestische Befragung

Bei der Nachuntersuchung gaben wir den Patienten zunächst Gelegenheit, die Geschichte ihrer Verletzung und den Verlauf nach Entlassung aus stationärer Behandlung sowie ihr gegenwärtiges subjektives Befinden zu schildern. Dabei sollten gezielt folgende Fragen beantwortet werden:

- Details über Unfallhergang und Verletzungsmachanismus, sofern diese aus den Krankenblättern nicht eindeutig entnommen werden konnten
- weiterer Verlauf nach Entlassung aus unserer stationären bzw. ambulanten Behandlung
- weitere stationäre Behandlungen, evtl. Operationen
- Dauer der fach- bzw. hausärztlichen Nachbehandlung
- berufsgenossenschaftliche Heilbehandlungen, Kuraufenthalte o.ä.
- krankengymnastische Behandlung, Massagen, Bäder
- Zeitraum bis zum Erreichen der vollen Belastbarkeit und bis dahin verwendete Gehhilfen
- inwieweit hat sich der Zustand seitdem verbessert oder verschlechtert
- Medikamente, die der Patient seit dem Unfall mehr oder weniger regelmäßig einnimmt:
  Analgetika,
  Schlaf-u.Beruhigungsmittel,
  Kreislaufpräparate,
  Antikoagulantien,
  lokal angewandte Therapeutika
- orthopädische Hilfsmittel:
  orthopädische Schuhe,
  Einlagen,

Absatzerhöhung,
Stützstrümpfe, Bandagen,
Bruchbänder o.ä.

- Krücken, Gehstöcke, regelmäßig oder nur gelegentlich
- Schmerzen:
  Art, Dauer, Intensität,
  in Ruhe od. bei Belastung, Wetterfühligkeit
- Gebrauchsfähigkeit:
  Liegen - Sitzen
  Stehen - Gehen - Laufen - Treppensteigen
- Heben und Tragen von Lasten
- evtl. Einschränkung von Aktivität und Leistungsfähigkeit:
  Sport - Wandern - usw.,
  Hobbies - Beruf
- Schmerzen in Knien und Sprunggelenken,
  Kreuzschmerzen
- Anschwellen der Beine,
  kalte od. brennende Füße, Fußschweiß
- Hautveränderungen, Varizenbildung
- Hyp- oder Paraesthesien
- Miktions- und Defäkationsbeschwerden
- sexuelle Störungen, Potenzschwierigkeiten
- bei Frauen: in der Zwischenzeit stattgefunde Geburten und dabei aufgetretene Komplikationen
- berufliche Auswirkungen
- Dauer der Arbeitsunfähigkeit
- konnte die alte Tätigkeit wieder aufgenommen werden?
- Leistungseinschränkung, Berufswechsel, Umschulung
- hatte die Verletzung eine längere Arbeitslosigkeit zur Folge?
- Grad der Erwerbsminderung

3. Klinische Untersuchung

Die klinische Untersuchung begann mit einer allgemeinen Inspektion der unteren Gliedmaßen und des Beckens. Dabei wurde auf Hautveränderungen, Varizenbildung, Muskelverschmächtigungen, Asymmetrien, Narben usw. geachtet und vom Patienten in der Befragung angegebene Sensibilitätsstörungen und Druckschmerzhaftigkeit überprüft. Dann wurde das Gang- und Standbild untersucht, Zehenstand, Fersenstand, Einbeinstand, Stand der Gesäßfalte bei geschlossenen und gegrätschten Beinen zum Erkennen einer Adduktionskontraktur. Beckenschiefstand und ausgleichende Skoliosen der Wirbelsäule wurden registriert. Eine Schwäche der Glutealmuskulatur konnte mit Hilfe des sog. Trendelenburg'schen Zeichens manifestiert werden: Absinken der Gesäßhälfte bei Anheben der unverletzten Extremität um über 90°. Besondere Beachtung schenkten wir motorischen Ausfällen im Ischiadicus- bzw. Peronaeusbereich.

Zum Abschluß der Untersuchung führten wir folgende Messungen durch:

- Beinlänge von der Spina iliaca zum Malleolus lat.; bei Vorliegen von Extremitätenfrakturen zusätzlich Spina-Oberrand der Patella bzw. Trochanter-Oberrand Patella, damit eine vorliegende Verkürzung eindeutig einer bestimmten Fraktur zugeordnet werden konnte.
- Umfangmaße:
  Oberschenkel 15 cm oberhalb der Patella,
  Kniegelenk,
  Unterschenkel, größte Circumferenz,
  Knöchel,
  Fuß.
- Bewegungsumfang der Hüftgelenke:
  Flexion - Extension,
  Ab- und Adduktion,
  Rotation bei gestreckter u. 90° gebeugter Hüfte.

- Bewegungsumfang der Knie- u. Sprunggelenke
- Beweglichkeit der Lendenwirbelsäule:
  Messung nach SCHOBER,
  Fingerspitzen - Bodenabstand (FBA).

Sämtliche Bewegungsmessungen an den Gelenken wurden nach der Neutral-Null-Methode durchgeführt (49,103).

Abgerundet wurde die klinische Untersuchung durch ein Röntgenbild, in der Regel eine Beckenübersichtsaufnahme. Zusätzliche Aufnahmen in anderen Ebenen wurden angefertigt, wenn entsprechende Vergleichsaufnahmen vom Unfall vorlagen und der klinische Befund eine röntgenologische Veränderung erwarten ließ. 8 Patienten - 4 ♂ und 4 ♀ -, alle beschwerdefrei, gaben zur röntgenologischen Untersuchung keine Einwilligung.

4. Beurteilung der Ergebnisse

Die Beurteilung der Nachuntersuchungsergebnisse erwies sich als schwierig, da einerseits die Schwere der Verletzungen bei den einzelnen Patienten sehr unterschiedlich war und andererseits viele verschiedene Parameter berücksichtigt werden mußten. So kann man z.B. anatomisch exakt verheilte Beckenringfrakturen mit bleibender Impotenz ebensowenig als gutes, funktionelles Ergebnis bezeichnen wie nach Luxationsfraktur ein vollkommen wiederhergestelltes Hüftgelenk mit Peronaeusparese ohne Remissionstendenz. Für Hüftgelenksfrakturen- und Luxationen gibt es bereits einige Bewertungsschemata, bei denen die verschiedenen Beschwerden mit Punkten bewertet und dann durch Addition zu einem Gesamtergebnis zusammengefaßt werden. Am verbreitesten ist das Schema nach MERLE d'AUBIGNÉ (93), das von sehr vielen Autoren verwendet wird (31,38,39,90,114,140,167,169,174) und deshalb am ehesten Vergleiche hinsichtlich der Bewertungskriterien gestattet (Abb.47).

TONDELLI und Mitarbeiter (146) haben 1977 ein Schema veröffentlicht, das mit Minus-Punkten arbeitet (Abb.48). Hierbei ist der Beurteilungsmaßstab etwas strenger als bei MERLE d'AUBIGNÉ, in puncto Hüftgelenksbeweglichkeit vielleicht etwas zu streng: die Forderung nach mindestens 130° Flexion für ein sehr gutes Ergebnis wirdnach unserer Erfahrung nicht einmal von allen Gesunden erfüllt - insbesondere Fettleibige und dazu noch sportlich Untrainierte haben hier ihre Schwierigkeiten. Für die übrigen Beckenfrakturen fehlen solche Punktsysteme; die beiden oben angegebenen lassen sich hier auch nicht so ohne weiteres verwenden, da sie speziell auf die Probleme der Hüftgelenksverletzung zugeschnitten sind. Genauere Kriterien für die Bewertung der Ergebnisse von instabilen Beckenringfrakturen wurden von MÜLLER-FÄRBER und Mitarbeiter (98) angegeben, allerdings ohne Gesamtbewertung der Einzelkriterien, subjektive Angaben, Funktion und Röntgenbefund (Abb.49).

Bewertungsmaßstäbe, die für alle Frakturen des Beckens und der Hüftpfanne gleichermaßen anwendbar sind, wurden von SCHMIDT (131) angegeben (Abb.50).

Bei der Suche nach einem einheitlichen, für alle Fraktu typen anwendbaren Bewertungsschema, bei dem auch Begleitverletzungen ausreichend berücksichtigt und alle Verletzungsfolgen erfaßt werden können, schien uns ein Minuspunktsystem ähnlich dem von TONDELLI am besten geeignet, die umfangreichen Anforderungen zu erfüllen. Wir haben daraufhin ein detailliertes System ausgearbeitet, bei dem alle möglichen Verletzungsfolgen berücksichtigt sind, und den Bewertungsmaßstab so festgelegt, daß Vergleiche mit den Ergebnissen anderer Untersucher möglich sind. Minuspunkte wurden für folgende Kriterien vergeben:

Schmerzen:	0 = keine 1 = Wetterfühligkeit 2 = bei starker Belastung 3 = erträgliche Schmerzen, z.T. auch in Ruhe 4 = teilw. starke Schmerzen 5 = starker Dauerschmerz, auch nachts
Gehfähigkeit:	0 = normal 1 = normal, aber leichte Einschränkung bei sportl. Betätigung 2 = leichtes Hinken 3 = Gehstock für lange Gehstrecken 4 = nur kürzere Strecke ohne Stock möglich 5-6 = Stock wird immer benutzt 7-8 = nur mit Krücken
Einschränkung d. Gebrauchsfähigkeit beim je 0,5 - 2 Punkte	Sitzen/Liegen Stehen Treppensteigen Heben

Bewegungsumfang der Hüftgelenke:		Grad
Flexion:	1 = weniger als	100
	2 =	80
	3 =	60
	4 =	30
Streckfähigkeit:	1 =	180
	2 =	170
Abduktion:	1 =	40
	2 =	20
	3 =	10
Adduktion:	1 =	20
Rotations-bewegung: (insges.)	1 =	50
	2 =	20

Rotationsfehlstellung = 1 Zusatzpunkt

Andere Funktionsmessungen:

Trendelenburg
0 = negativ
1 = angedeutet
2 = eindeutig positiv

Beckenschiefstand:
bis 2

funktionelle Beinverkürzung: 0,5/cm
für jeden cm über 3 cm 1 Punkt

Bewegungseinschränkung, Schmerzen in der LWS, in Knie- od. im Sprunggelenk* bis zu 3 Punkte insges.

*sofern diese nicht mitverletzt waren

Muskelverschmächtigungen, vor allem der OS-Muskulatur: bis zu 2 Punkte

Neurologische Folgen:

Hyp- od. Parästhesien	0,5 - 1
motorische Ausfälle	bis zu 5*

*bei vollständiger Fibularisparese

Urologische Folgen:

Miktionsschmerz	1 - 2
Harninkontinenz	2 - 5
Defäkationsbeschwerden	0,5 - 1
Potenzstörungen	1 - 3
vollständige Impotenz	8
Geburt durch sectio	6

Minderung der Erwerbsfähigkeit:

$$\frac{\text{Prozentzahl}}{10} - 1 = \text{Zahl d. Punkte}$$

Die Gesamtbeurteilung erfolgt durch Addition sämtlicher Minuspunkte:

Ergebnis:	
0 - 3	= sehr gut
4 - 8	= gut
9 - 13	= zufriedenstellend
14 - 20	= mäßig
über 21	= schlecht

Der Röntgenbefund wurde in erster Linie zur Überprüfung der klinischen Befunde verwendet; er ging jedoch nicht direkt in das Bewertungsschema mit ein, da oft erhebliche Diskrepanzen zwischen Röntgenbefund und klinischem Ergebnis bestehen, und zwar fällt der Röntgenbefund häufig schlechter aus als der klinische, eine Beobachtung, die schon von mehreren Untersuchern gemacht wurde (2,56,98,165). Um unsere Ergebnisse besser mit denen aus anderen Kliniken vergleichen zu können, und zugleich unser Bewertungssystem auf seine Tauglichkeit hin zu überprüfen, haben wir die Behandlungsergebnisse

der von uns untersuchten Hüftgelenksverletzten auch nach den Systemen von MERLE d'AUBIGNÉ und TONDELLI ausgewertet, wobei wir in den meisten Fällen zum gleichen Ergebnis kamen.

Wir haben allerdings die Auswertung des Schemas von MERLE d'AUGIGNÉ in der Weise angepaßt, daß wir die "guten" Ergebnisse in "gute" und "zufriedenstellende" Ergebnisse aufteilten:

gutes Ergebnise nur bei 15 - 16 Punkten,
zufriedenstellendes Ergebnis bei 13 - 14 Punkten.

Bewertungstabelle
f.Hüftgelenkslux. u. -luxationsfrakturen
nach MERLE d'AUBIGNÉ

Schmerzen:	0 = unerträgl. Dauerschmerzen 1 = schwere Dauerschm., auch nachts 2 = starke Schmerzen beim Gehen, alle Aktivitäten eingeschränkt 3 = schwere Schmerzen, aber erträgl. eingeschränkte Aktivität 4 = nur bei Belastung, nicht in Ruhe 5 = zeitweise leichte Schmerzen 6 = keine Schmerzen
Gehfähigkeit:	0 = bettlägerig 1 = nur mit Krücken 2 = Dauer u. Strecke eingeschränkt, teilweise zwei Stöcke 3 = eingeschränkte Gehstrecke mit 1 Stock (weniger als 1 Std.), schwierig ohne Stock 4 = Hinken, lange Gehstrecke mit 1 Stock, eingeschränkte Gehstrecke ohne Stock 5 = ohne Stock, leichtes Hinken 6 = normale Gehfähigkeit
Beweglichkeit:	0 = Ankylose in Fehlstellung 1 = 0 - 30° 2 = 31 - 60° 3 = 61 - 100° 4 = 101 -160° 5 = 161 -210° 6 = 211 -260°

Die Beweglichkeit
errechnet sich aus der Summe von

Flexion - Extension	(max.100°)
Abdukt. - Adduktion	(max. 80°)
Innenrot.-Außenrot.	(max. 80°)
insgesamt:	max.260°

Gesamtergebnis
= Summe aus Schmerzen, Gehfähigkeit und Beweglichkeit:

Ergebnis:	Punkte
sehr gut	= 17 - 18
gut	= 13 - 16
mäßig	= 9 - 12
schlecht	= bis 8

Abb.47: Bewertungstabelle n. MERLE d'AUBIGNÉ (93)

Bewertungstabelle
für die Hüftgelenksfunktionen
nach TONDELLI

		Kriterium	Minuspunkte
Beschwerden:	0 = keine 1-2 = wenig 3-4 = mäßig 5-6 = viel	Häufigkeit Stärke	0 1 2 3 0 1 2 3
Gebrauchsf.:	0 = sehr gut 1-4 = gut 5-8 = mäßig 9-12 = schlecht	Sitzen Gehen Treppensteigen Gebr.v.Stöcken	0 1 2 3 0 1 2 3 0 1 2 3 0 1 2 3
Bewegungsumf.:	0 = sehr gut 1-2 = gut 3-4 = mäßig 5-6 = schlecht	Flexion Abduktion	0 = voll 1 = 130-90° 2 = 90-45° 3 = 45- 0° 0 = voll 1 = 45-30° 2 = 30-15° 3 = 15- 0°
Arthrosezeichen: -Röntgenbefund-	0 = keine 1 = wenig 2 = mäßig 3 = viel	keine Zeichen Gelenkspalt normal, Zysten i.Kopf und Pfanne, Osteophyten nur an einer Stelle Gelenkspalt verschmälert Gelenkspalt teilweise, od. ganz verschwunden	= 0 = 1 = 2 = 3

Gesamtergebnis:

	ohne Rö.	
0- 2	0-1	sehr gut
3- 6	2-4	gut
7-10	5-7	mäßig
11-12	8-9	schlecht

Beschwerden
0 = keine
1 = wenig
2 = mäßig
3 = viel

Gebrauchsf.:
0 = sehr gut
1 = gut
2 = mäßig
3 = schlecht

Bewegungsumfang:
0 = sehr gut
1 = gut
2 = mäßig
3 = schlecht

Rö.-Arthrosez.:
0 = keine
1 = wenig
2 = mäßig
3 = schlecht

Abb.48: Bewertungstabelle n. TONDELLI

Bewertungskriterien f.d.Behandlungsergebnisse von Beckenfrakturen nach MÜLLER-FÄRBER	
1. Subjektive Angaben	
a) Beschwerdefrei	= gut
b) Beschwerden bei starker Belastung	= befrd.
c) Schmerzen schon bei geringer Belastung	= schlecht
2. Funktion	
a) Freie Funktion - volle Erwerbsfähigkeit	= gut
b) Funktionseinschränkung bei 20%, Beinverkürzung weniger als 1 cm - MdE bis 20%	= befrd.
c) Erhebliche Funktionseinschränkung, Trendelenburg positiv, Gehstützen, Beinverkürzung über 1 cm - MdE über 20% (Berufswechsel)	= schlecht
3. Röntgenbefund	
a) Exakte Wiederherstellung des Beckenrings	= gut
b) Beckenring stabil, geringe Asymmetrie, Diastase oder Stufenbildung	= befrd.
c) Beckenring instabil, erhebliche Asymmetrie, Diastase oder Stufenbildung	= schlecht

Abb.49: Bewertungskriterien nach MÜLLER-FÄRBER (98)

Bewertungskriterien für Becken- u.Hüftpfannenbrüche nach SCHMIDT
Gruppe A: Beweglichkeit in beiden Hüftgelenken seitengleich nicht eingeschränkt. Der Verletzte ist subjektiv beschwerdefrei. = sehr gut
Gruppe B: Beweglichkeit im Hüftgelenk gegenüber der Norm bis zu 1/4 eingeschränkt. Geringe subjektive Beschwerden, vorwiegend bei Witterungswechsel. = gut
Gruppe C: Beweglichkeit im Hüftgelenk bis zu 1/2 reduziert. Der Verletzte benutzt gelegentlich einen Gehstock und hat Beschwerden nach längerer Belastung. Funktionell noch ausreichendes Ergebnis. = ausreichend
Gruppe D: Der Verletzte benutzt dauernd einen Gehstock. Erhebliche Bewegungseinschränkung mit z.T. schwerer posttraumatischer Coxarthrose. Häufig kompensatorische Fehlhaltung des Beckens. = schlecht

Abb.50: Bewertungskriterien nach SCHMIDT (131)

V. Ergebnisse

1. Beschwerden der nachuntersuchten Patienten und beobachtete Spätfolgen

a) Subjektive Beschwerden

Es wurden insgesamt 88 Patienten nachuntersucht;
von diesen gaben

27 (31%) Patienten an, keine Schmerzen mehr zu haben,
18 (20%) Patienten klagten über wetterabhängige Schmerzen,
25 (28%) Patienten verspürten Schmerzen bei Belastung,
15 (17%) Patienten hatten auch mehr oder weniger starke Schmerzen in Ruhe,
3 (3%) Patienten klagten über starke bis unerträgliche Dauerschmerzen.

36% der Patienten lokalisierten die Schmerzen in der Nähe der Verletzungsstelle,
28% der Patienten klagten über ausstrahlende Schmerzen,
33% der Patienten, die nachuntersucht bzw. befragt wurden, litten unter mehr oder weniger starken Kreuzschmerzen; darunter relativ viel Patienten mit vorderen Ringbrüchen,
10% der Patienten konnten nicht mehr so schwer heben wie früher,
27% der Patienten gaben Beschwerden beim Sitzen an, besonders nach Hüftpfannenbrüchen (13 von 27 Pat.),
20% der Patienten hatten Schwierigkeiten bei längerem Stehen,
21% der Patienten hatten beim Liegen auf der verletzten Seite Beschwerden, hiervon ebenfalls wiederum ein hoher Anteil von Hüftgelenksverletzten,
28% der Patienten hatten Schwierigkeiten beim Treppensteigen.

38 Patienten gaben an, vor dem Unfall aktiv Sport betrieben zu haben, davon gaben

13 (34%) der Patienten an, wieder uneingeschränkt Sport zu treiben,

12 (32%) konnten nur noch eingeschränkt Sport treiben,

13 (34%) mußten dies wegen der Verletzung ganz aufgeben.

18% der Patienten klagten über vermehrte Schwellneigung in den Beinen, besonders nach körperlicher Anstrengung,

27% der Patienten klagten über kalte Füße,

11% der Patienten klagten über brennende Füße.

8% der Patienten gab z.T. einseitig verstärkte Varizenbildung nach dem Unfall an.

b) Gehfähigkeit - Hilfsmittel

36% der Patienten gaben eingeschränkte Gehfähigkeit an,
davon 18% geringfügig
15% mäßig
3% stark

13 Patienten mit Beckenfraktur (15%) benutzten Krücken oder Gehstöcke,
davon 1 Patient bei längerer Gehstrecke zwei Gehhilfen, sonst eine,
6 Patienten ständig 1 Gehhilfe,
6 Patienten nur bei längerer Gehstrecke.

Von diesen 13 Patienten hatten 9 Patienten Hüftpfannenfrakturen, davon war 2 Patienten nach 1 Jahr bzw. nach 3 Jahren anderenorts eine Totalendoprothese eingesetzt worden.

1 Patient war mit orthopädischem Schuhwerk versorgt,
5 Patienten trugen Einlagen und
5 Patienten glichen eine Beinverkürzung durch Absatzerhöhung aus.

1 Patient benötigte wegen einer Peronaeusparese eine Peronaeusschiene,

1 Patient trug wegen einer Restperonaeusparese eine Bandage am Sprunggelenk,

1 Patient trug wegen einer Beckenringlockerung nach vorausgegangener vorderer Doppelfraktur mit Symphysensprengung ständig einen Beckengürtel,

2 Patienten, ältere, tragen seit dem Unfall gelegentlich Stützmieder bzw. Korsetts.

c) Medikamente und physikalische Therapie

6 Patienten nahmen wegen ihrer Unfallverletzung mehr oder weniger regelmäßig Schmerz- oder Schlafmittel,

7 Patienten benötigten nach dem Unfall Kreislaufpräparate,

21 Patienten unterzogen sich einer Bäder- oder Massagetherapie zur Linderung ihrer Beschwerden.

d) Bewegungs- und Umfangsmessungen

Die Hüftfunktion war bei

44 Patienten (50%) frei,
25 Patienten (28%) leicht eingeschränkt,
9 Patienten (10%) mäßig eingeschränkt,
10 Patienten (11%) stark eingeschränkt.

Beinlängenunterschiede wurden festgestellt bei

22 Patienten,
davon bestand bei
7 Patienten eine Differenz von 1 cm,
8 Patienten eine Differenz von 2 cm,
4 Patienten eine Differenz von 3 cm,
3 Patienten eine Differenz von 4 cm.

Eine statisch relevante Beinlängendifferenz von 2 cm und mehr wurde somit bei 15 Patienten (17%) festgestellt.

Beinverkürzungen nach Malgaigne-Frakturen

waren besonders auffällig: es wurden

11 Patienten nachuntersucht,

davon hatten

2 Patienten (18,2%) keine Beinverkürzung

7 Patienten (63,6%) eine Beinverkürzung von durchschnittl. 1-4 cm *)

2 Patienten (18,2%) eine deutl. Beinverkürzung **)

*) die ausschließl. auf die Beckenfraktur zurückzuführen ist

**) die in erster Linie auf begleitende Oberschenkeltrümmerbrüche zurückzuführen ist

Muskelverschmächtigungen an der gleichseitigen unteren Extremität hatten

14 Patienten

davon 8 Patienten nur am Oberschenkel,

6 Patienten am Ober-u.Unterschenkel,

davon hatten 4 Patienten zusätzliche Frakturen der unteren Extremität und 1 Patient eine partielle Ischiadicus-Lähmung.als Ursache.

Deutlicher Beckenschiefstand

konnte bei 12% der nachuntersuchten Patienten festgestellt werden.

Das Trendelenburg'sche Zeichen war bei 20% der nachuntersuchten Patienten positiv.

Hyp- oder Parästhesien

konnten bei 18% der nachuntersuchten Patienten nachgewiesen werden; bevorzugte Stellen waren die Außenseite der Oberschenkel und der Fußrücken.

Bewegungseinschränkung der Lendenwirbelsäule

wurde bei 20 Patienten (23%) festgestellt (Messung nach Schober).

Bewegungseinschränkung od. Schmerzhaftigkeit in einem oder beiden Kniegelenken wurde bei 17 Patienten festgestellt, teilweise mit röntgenologischer Manifestation im Sinne einer Gonarthrose, ohne daß an dieser Stelle eine Unfallverletzung vorgelegen hatte.

Ähnliche Beschwerdebilder fanden sich bei 9 Patienten an den Sprunggelenken.

e) Unfallfolgen im Urogenitalbereich

Miktionsbeschwerden,

zum größten Teil im Sinne eines vermehrten Harndranges oder

Schwierigkeiten bei der Blasenentleerung

gaben 11 Patienten an,
davon 3 Patienten mit echter Inkontinenz,
(einmal zusammen mit Blasenentleerungsstörung durch Läsion des Plexus sacralis bei Kreuzbeinfraktur,
eine Patientin mit Harnröhrenverletzung,
zwei Patienten mit Hämaturie),

8 Patienten hatten in diesem Bereich keine Verletzungen erlitten.

Defäkationsbeschwerden im Sinne einer chronischen Obstipation bestand bei

5 Patienten,
davon 2 Männer (4%)
3 Frauen (8%)

Von den männlichen Patienten klagten 9 (18%) über Potenzstörungen. Bei 6% der Patienten handelte es sich um passagere, wahrscheinlich z.T. psychisch bedingte Störungen. Bei 8% der Patienten blieben dauernde Beeinträchtigungen im Sinne verminderter Libido und Erektionsfähigkeit zurück. Von diesen 4 Patienten hatten 2 nach dem Unfall ausgedehnte Skrotalhämatome, einer zusätzlich eine kombinierte Blasen- und Harnröhrenverletzung.

Es handelte sich bei diesen Patienten um nachstehend aufgeführte Frakturen:

- vorderer Ringbruch,
- Sitzbeinast-Stückfraktur,
- vordere Doppelfraktur m. Symphysensprengung,
- vordere Pfeilerfraktur m. Fraktur beider Schambeinäste

Bei 2 Patienten (4%) - 41 u. 61 Jahre alt - resultierte eine totale Impotentia coeundi, einmal nach Fraktur des unteren Schambeinastes und einmal nach hinterer Pfeilerfraktur mit Fraktur des Sitzbeinastes. Die Ehe des 41-jährigen wurde daraufhin geschieden. Eine Patientin gab Schmerzen beim Koitus an.

6 Patientinnen brachten im Schnitt 5 Jahre nach dem Unfall ein gesundes Kind zur Welt. Bei 4 Patientinnen verlief die Geburt komplikationslos, bei 2 Patientinnen erfolgte eine Sectio.

f) Berufliches Auswirkungen

Die gesamte Arbeitsunfähigkeit dauerte durchschnittlich 7,1 Monate, bei einem Krankenhausaufenthalt von ca. 63 Tagen.

Dauer der Arbeitsunfähigkeit:
bei 51% der Patienten weniger als 6 Monate
bei 29% der Patienten zwischen 6 u. 12 Mon.
bei 20% der Patienten länger als 12 Monate

Von den 71 Patienten, die zum Unfallzeitpunkt erwerbstätig waren, nahmen 44 Patienten ihre alte Tätigkeit wieder auf, 3 Patienten wechselten den Beruf aus nicht-gesundheitlichen Gründen, 10 Patienten mußten ihren Beruf wechseln, um eine körperlich leichtere Tätigkeit aufzunehmen, z.T. unter finanziellen Einbußen (so mußte z.B. ein selbständiger Handwerker nach einer Hüftpfannenfraktur seinen Spenglereibetrieb aufgeben). 8 Patienten waren nach dem Unfall länger als 1 Jahr arbeitslos und 6 Patienten über 55 Jahre wurden vorzeitig in den Ruhestand versetzt (Abb.51).

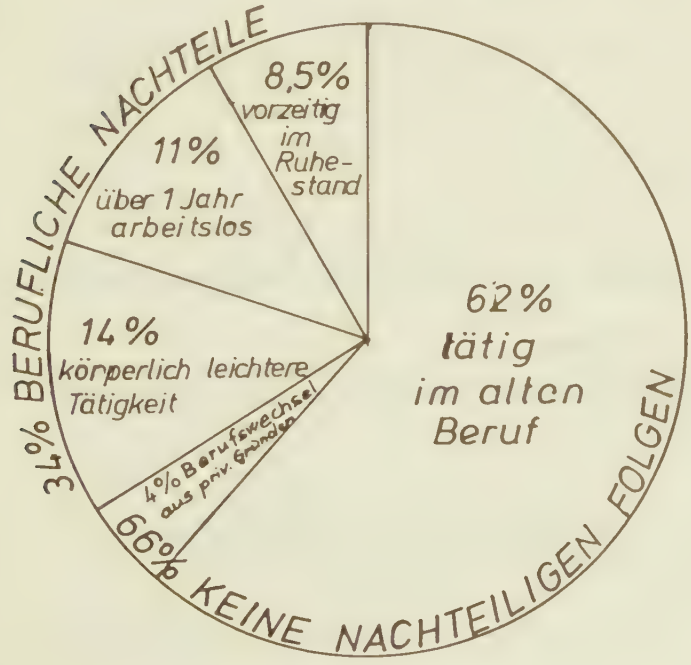


Abb.51: Berufliche Auswirkung bei 71 Verletzten (in %)

28 Patienten (32%) wurde eine Minderung der Erwerbsfähigkeit zwischen 10 und 100% zuerkannt, davon hatten 15 Patienten zusätzliche Verletzungen erlitten, die sich steigernd auf den Grad der Erwerbsminderung auswirkten. Die allein wegen der Beckenfraktur und deren unmittelbaren Begleitverletzungen (z.B. Ischiadicus-Verletzung) zuerkannte Erwerbsminderung lag zwischen 10 u. 70%. 5 Patienten mußten sich zur Wiedererlangung der Erwerbsfähigkeit einer berufsgenossenschaftlichen Heilbehandlung unterziehen. 15 Patienten bekamen im Zusammenhang mit ihren Unfallverletzungen einen Kuraufenthalt verordnet, im Mittel 1 1/2 Jahre nach dem Unfall.

g) Verlauf der Beschwerden

Bei 10 Patienten verschlechterte sich der Befund im Laufe der Zeit, bei 9 Patienten blieb er unverändert und bei den übrigen Patienten trat im Laufe der Zeit eine Besserung ein.

2. Therapie und Ergebnisse bei den einzelnen Verletzungsarten

a) Beckenrandbrüche

Alle Beckenrandbrüche wurden konservativ durch Bettruhe behandelt.

Die Arbeitsunfähigkeit der nachuntersuchten Patienten betrug durchschnittlich 3,6 Monate, bei Beckenrandbrüchen ohne Nebenverletzung 1,8 Monate.

Von 33 Patienten mit isolierten Beckenrandfrakturen konnten

18 Patienten (55%) nachuntersucht werden
2 Patienten starben nach 10 bzw. 16 Tagen.

Die Nachuntersuchungsergebnisse waren

bei 12 Patienten (67%) sehr gut
bei 3 Patienten (17%) gut
bei 2 Patienten (10%) zufriedenstellend
bei 1 Patienten (6%) mäßig

Besondere Spätfolgen:

bei 1 Patienten Miktionsbeschwerden wegen Plexus-sacralis-Verletzung n.Kreuzbeinfraktur
bei 1 Patienten Impotentia coeundi n. Schambeinastfr.

Röntgenologische Ergebnisse:

mit 55% sehr gut
mit 36% gut
mit 9% zufriedenstellend

In zwei Fällen waren die röntgenologischen Ergebnisse besser und in 3 Fällen schlechter als das klinische Gesamtergebnis.

b) Einfache vordere Ringbrüche ohne Symphysensprengung

Von 34 Patienten mit einfachen vorderen Ringbrüchen konnten

18 Patienten (53%) nachuntersucht werden
2 Patienten starben am Unfalltag bzw. n. 9 Tagen

Alle Ringbrüche wurden konservativ behandelt.

Therapie:

bei 30 Patienten nur Bettruhe

bei 1 Patienten Extension durch die Femurcondylen für 2 1/2 Wo. wegen Verdachts auf Mitbeteiligung d.Hüftgelenkspfanne *)

bei 1 Patienten Beckenschwebe bei Ausriß der ventralen Bänder des Iliosacralgelenkes *)

*) Diese Patienten konnten nicht nachuntersucht werden

Die Arbeitsunfähigkeit der nachuntersuchten Patienten betrug durchschnittlich3,9 Monate, bei Patienten ohne Nebenverletzungen 3,5 Monate.

Die Nachuntersuchungsergebnisse waren

bei 13 Patienten (72%) sehr gut
bei 4 Patienten (22%) gut
bei 1 Patienten (6%) mäßig

Röntgenologische Ergebnisse:

mit 60% sehr gut
mit 40% gut

Bei der Auswertung der Röntgenbefunde fiel auf, daß bei mehreren Patienten, die mit Stufenbildungen am Obturator-Rahmen aus unserer stationären Behandlung entlassen wurden, nach einigen Jahren durch reaktive Umbauvorgänge eine Restitutio ad integrum eingetreten war.

c) Sogenannte isolierte Symphysensprengungen

2 Patienten hatten isolierte Symphysensprengungen erlitten, einer davon erlag am Unfalltag seinen multiplen Verletzungen (u.a. Blasenruptur u. Urethraabriß), der andere wurde in der Rauchfuß'schen Schwebe behandelt und war 1 1/2 Monate arbeitsunfähig.

Nach 4 Jahren und 5 Monaten ergab sich ein sehr gutes klinisches Behandlungsergebnis bei allerdings nur zufriedenstellendem Röntgenbefund mit noch ca. 1,5 cm breiter Diastase (Abb.60).

d) Vordere Doppelfrakturen durch beide Scham- und Sitzbeine (sog. Schmetterlingsfrakturen)

Es wurden 8 Patienten mit Schmetterlingsfrakturen nachuntersucht.

Die Behandlung erfolgte konservativ:

bei 7 Patienten durch Bettruhe
bei 1 Patienten durch Oberschenkeldrahtextension*)

*) es wurde mit gutem Ergebnis für 4 Wochen eine beidseitige supracondyläre Oberschenkeldrahtextension angelegt.

Die Arbeitsunfähigkeit der nachuntersuchten Patienten betrug durchschnittlich 7,6 Monate, bei Patienten ohne zusätzliche Verletzungen 5 Monate.

Die Nachuntersuchungsergebnisse waren

bei 3 Patienten (38%) sehr gut
bei 2 Patienten (25%) gut
bei 2 Patienten (25%) zufriedenstellend
bei 1 Patienten (12%) mäßig

Röntgenologische Ergebnisse:

mit 75% gut
mit 25% mäßig mit erheblicher Dislokation

Vordere Doppelfrakturen mit Symphysensprengung

Diese Verletzungskombination fand sich bei 4 Patienten, 2 Patienten davon konnten nachuntersucht werden.

Die Behandlung erfolgte konservativ, davon zweimal nur durch Bettruhe (1 Patient konnte nachuntersucht werden), einmal durch Extension durch die Tuberositas tibiae bei gleichzeitiger Fibularisparese, einmal für 6 Wochen in der Rauchfuß'schen Schwebe (dieser Patient, der als Begleitverletzungen eine Fibularisparese und eine Blasenruptur erlitten hatte, konnte nachuntersucht werden).

Trotz weitgehender Rückbildung der Nervenlähmung ergab sich klinisch ein mäßiges Gesamtergebnis. Das Röntgenbild zeigte eine Lockerung des Beckenrings.

Der andere Patient zeigte ein zufriedenstellendes Ergebnis.

Die Arbeitsunfähigkeit der nachuntersuchten Patienten betrug durchschnittlich 7 Monate.

Die Nachuntersuchungsergebnisse waren

bei insgesamt 10 Patienten

mit 30% sehr gut
mit 20% gut
mit 30% zufriedenstellend
mit 20% mäßig

Röntgenologische Ergebnisse:

mit 60% gut
mit 10% zufriedenstellend
mit 20% mäßig
mit 10% schlecht

e) Isolierte hintere Ringbrüche

Es wurden von den 2 Patienten beide nachuntersucht.

Die Behandlung erfolgte

konservativ bei 1 Patienten mit sehr gutem Ergebnis,
die Arbeitsunfähigkeit betrug hier 17 Monate

operativ bei 1 Patienten mit schlechtem Ergebnis,
die Arbeitsunfähigkeit betrug hier 30 Monate *)

*) operative Fixierung einer Darmbeinschaufel-Trümmerfraktur mittels AO- Plattenosteosynthese wegen schwerer begleitender Nervenverletzung.

Das schlechte Ergebnis, 4 Jahre nach dem Unfall, ist fast ausschließlich auf die Ischiadicus-Lähmung zurückzuführen. Der Beckenring ist ausreichend belastbar, das Osteosynthesematerial liegt noch.
(Fallbeschreibung s.Anhang).

f) Doppelte Vertikal- und Mehrfachfrakturen
ohne Symphysensprengung

Es wurden von insgesamt 11 Patienten

6 Patienten nachuntersucht,
davon 1 Patient mit Beckengips (1967)
1 Patient mit sofortiger Extension
1 Patient mit Beckenschwebe
3 Patienten m. Bettruhe

5 Patienten n i c h t nachuntersucht,
davon 1 Patient mit sofortiger Extension
2 Patienten m. Bettruhe
2 Patienten verstarben vor Therapiebeginn

Die Arbeitsunfähigkeit der nachuntersuchten Patienten betrug durchschnittlich 12,6 Monate.

Die Nachuntersuchungsergebnisse waren

bei 2 Patienten sehr gut
bei 2 Patienten gut
bei 1 Patienten zufriedenstellend
bei 1 Patienten mäßig (Beckenschwebe)

Röntgenologische Ergebnisse:

in 50% der Fälle erhebliche Asymmetrie des Beckenrings

Mehrfachbrüche mit Symphysensprengung

Bei 5 Patienten lag eine vordere und hintere oder eine drei- bis vierfache Unterbrechung des Beckenrings mit Sprengung der Symphyse vor. Stets war mindestens auf einer Seite die Iliosacralfuge zerrissen. Von diesen Verletzungen konnten wir 3 nachuntersuchen.

Einer der Verletzten starb vor Therapiebeginn.

Von den übrigen Verletzten wurden 3 konservativ behandelt (zweimal durch Bettruhe (1 NU), einmal mit einer supracondylären Drahtextension mit 10 kg, wodurch die Cranialdislokation der Beckenhälfte allerdings kaum verringert werden konnte:

klinisch: mäßiges Ergebnis
röntgenol.: schlechtes Ergebnis

Bei dem anderen konservativ behandelten Patienten konnten wir klinisch ein sehr gutes Ergebnis feststellen, (Röntgen: Symphyse knöchern überbrückt, keine Asymmetrie des Beckenrings, angedeutete Coxarthrose beids.).

Bei einem Patienten entschlossen wir uns nach 45 Tagen zur Operation, nachdem die Dislokation durch Extensionsbehandlung nicht beseitigt werden konnte. Allerdings konnte durch die vorgenommene Verplattung der Symphyse die Symmetrie des Beckenrings nicht mehr vollständig wiederhergestellt werden. Nach 18 Monaten fand sich, nach vorausgegangener berufsgenossenschaftlicher Heilbehandlung, ein klinisch gerade noch zufriedenstellendes Ergebnis. Röntgenologisch zeigte sich ein mäßiges Ergebnis. Die durchschnittliche Arbeitsunfähigkeit betrug 10 Monate.(Abb. 53).

Bei Symphysensprengungen (Abb.54) betrug die Arbeitsunfähigkeit durchschnittlich 7 Monate, berufliche Nachteile entstanden in 3 Fällen.

Bei einer Hüftpfannenfraktur Typ 6 mit Symphysensprengung, ISG-Luxation, vorderem Ringbruch und Darmbeinschaufelfraktur resultierte ein klinisch gutes und röntgenologisch zufriedenstellendes Ergebnis. Die Patientin mit dieser Hüftpfannenfraktur gebar zwei Kinder per vias naturales.

g) Isolierte traumatische Hüftluxationen

Bei 3 Patienten beobachteten wir isolierte traumatische Hüftluxationen, davon einmal doppelseitig. Die Patientin mit der doppelseitigen Hüftluxation, eine ausländische Arbeitnehmerin, konnte leider nicht nachuntersucht werden.

Die Therapie war in allen Fällen konservativ.

Zur Entlastung des Hüftkopfes wurde eine Extensionsbehandlung durchgeführt. Bei einem 17-jährigen Patienten, der keine weiteren Verletzungen hatte, stellten wir ein gutes klinisches Ergebnis fest, ohne röntgeno-

VORDERE DOPPELFRAKTUREN

n = 12 / 10

durchschnittl. Arbeitsunfähigkeit: 7,4 Monate

Klinischer Befund:
30% sehr gut
20% gut
30% zufriedenstellend
20% mäßig

Rötgenbefund:
60% gut
20% mäßig
10% zufriedenstellend
10% schlecht

Abb.52: Gesamtergebnis Vordere Doppelfrakturen

MALGAIGNE- FRAKTUREN

n = 1619

Therapie: 12 × konservativ
1 × Plattenosteosynthese der Symphyse
3 × verstorben vor Einleitung einer Therapie (19%)

Durchschnittl. Arbeitsunfähigkeit 12 Monate
Negative berufliche Folgen bei 33% der Nachuntersuchten

Ergebnisse: operativ: zufriedenstellend

konservativ: 37,5% sehr gut
25 % gut
12,5% zufriedenstellend
25 % mäßig

Abb.53: Gesamtergebnis bei sog. MALGAIGNE-Frakturen

SYMPHYSENSPRENGUNGEN

Patienten mit zusätzlichen Verletzungen des Hüftgelenks wurden nicht berücksichtigt

n = 116

Therapie:	7 × konservativ:	3 × Extension
		2 × Rauchfuß-Schwebe
		2 × Bettruhe
	1 × operativ:	Plattenosteosynthese
	3 × vor Therapiebeginn verstorben	
Ergebnisse:	2 × gut	
	2 × zufriedenstellend, darunter der operierte Verletzte	
	2 × mäßig	

Abb.54: Gesamtergebnis bei Symphysensprengungen

logisch manifeste Arthrosezeichen; er war 3 Monate arbeitsunfähig und wurde 18 Monate nach dem Unfall als voll tauglich zum Wehrdienst eingezogen.

Der andere Patient hatte auf der kontralateralen Seite eine zentrale Hüftgelenksluxationsfraktur (Pfannenquerbruch) erlitten, die ihm noch erhebliche Beschwerden bereitet; hinsichtlich der Hüftluxation ist er völlig beschwerdefrei mit klinisch und röntgenologisch sehr gutem Ergebnis.und Totalremission der anfangs vorhandenen Fibularisparese.

h) Brüche des dorsalen Pfannenrandes
(JUDET/LETOURNEL Typ 1)

10 Verletzte wiesen hintere Hüftverrenkungsbrüche auf. Davon wurden 5 Patienten konservativ durch Bettruhe behandelt, die entweder Frakturen ohne Dislokation oder mit kleinem abgesprengten Fragment aufwiesen (Typ 1a u. 1b n. SCHWEIKERT u. WEIGAND) (Abb.19).

Von 3 Patienten liegen Spätergebnisse vor: ein gutes, ein sehr gutes und ein schlechtes. Bei letzterem trat bei einer Verletzung vom Typ 1b 2 Jahre nach dem Unfall eine Hüftkopfnekrose auf. Der Patient wurde daraufhin auswärts erfolgreich mit einer Endoprothese versorgt.

Frakturen mit großen abgesprengten Pfannenfragmenten und hinterer Luxation des Hüftkopfes (Typ c nach SCHWEIKERT) wurden alle einer operativen Therapie zugeführt, viermal in unserer Klinik und einmal in einer anderen Klinik. Der Operationszeitpunkt lag bei 3 Patienten in der 6. Woche nach dem Unfall, ein Patient wurde nach 3 Wochen und einer sofort operiert.

Der von uns primär operierte Patient konnte leider nicht nachuntersucht werden. Anhand des Entlassungsbefundes war hier jedoch ein gutes bis sehr gutes Ergebnis zu erwarten.

Bei den von uns verspätet operierten drei Patienten kam es in allen Fällen zu einer Kopfnekrose, einmal total und zweimal segmental. In einem Fall zeigte das Röntgenbild massivste Calluswucherungen mit hochgradiger Bewegungseinschränkung. Erstaunlicherweise hatte der Patient subjektiv nur geringe Beschwerden; er spielt sogar Fußball.

Aufgrund von Beinverkürzung und Bewegungseinschränkung ergibt sich nach unserem Bewertungsschlüssel dennoch nur ein mäßiges Ergebnis. Die anderen beiden Verletzten zeigten ein mäßiges und ein schlechtes Ergebnis.

Eine Materialentfernung wurde in keinem Fall vorgenommen. Bemerkenswert ist, daß bei 6 nachuntersuchten Patienten in 4 Fällen sich eine Hüftkopfnekrose ausgebildet hatte (67%!!), darunter in sämtlichen Fällen bei denjenigen, die Wochen nach dem Unfall operiert wurden.

Die durchschnittliche Arbeitsunfähigkeit betrug 9 Monate.

Ein Patient wurde vorzeitig berentet, ein weiterer mußte seine Arbeit wegen zusätzlicher innerer Erkrankungen aufgeben; er wurde mit einer Endoprothese versorgt (s.o.) und ist inzwischen an seinem Herzleiden verstorben.

i) Einfache transacetabuläre Frakturen
(JUDET/LETOURNEL Typ 2-4)

Von 19 Patienten mit einfachen Hüftpfannenbrüchen vom Typ 2, 3 und 4 nach JUDET/LETOURNEL konnten wir 11 Patienten nachuntersuchen.

Die Patienten wurden bis auf eine Ausnahme konservativ behandelt. Bei 6 verschobenen Frakturen vom Typ 2 und 4 wurde für 4-6 Wochen eine Extensionsbehandlung durchgeführt mit Längszug durch die Femurcondylen. In 2 Fällen aus den Jahren 1966 und 1967 wurde anschließend ein Beckengipsverband angelegt.

Eine beidseitige Extension mittels Trochanterzugschrauben mußte nach 12 Tagen wegen Infektion abgebrochen werden; dennoch ergab sich ein zufriedenstellendes Ergebnis.

Die nicht verschobenen Brüche, darunter alle ventralen Pfeilerbrüche (Typ 3), wurden nur durch Bettruhe behandelt. Ein Patient wurde 6 Wochen nach dem Unfall operiert, da wegen der Einklemmung des M. iliopsoas im Frakturspalt eine konservative Reposition sich als unmöglich erwies. Nachdem durch die Schraubenosteosynthese die anatomischen Verhältnisse wieder hergestellt waren, entwickelte sich im Laufe der Zeit eine Schenkelkopfnekrose mit massiver Coxarthrose und teilweise völlig verschwundenem Gelenkspalt, überschiessender Callusbildung im Pfannenbereich und multiplen periartikulären Verkalkungen im Sinne einer Myositis ossificans. Klinisch ergab sich ein schlechtes Ergebnis: der Patient benutzt dauernd einen Gehstock und mußte beruflich umschulen.

Ergebnisse nach konservativer Therapie:

bei 2 Patienten (20%)	sehr gut
bei 3 Patienten (30%)	gut
bei 2 Patienten (20%)	zufriedenstellend
bei 3 Patienten (30%)	mäßig

Der Röntgenbefund entsprach jeweils dem klinischen Ergebnis.

Nach konservativer Therapie kam es in keinem Fall zu einer Nekrose des Hüftkopfes.

Die Arbeitsunfähigkeit der Patienten betrug durchschnittlich 9 Monate.

6 Patienten mußten berufliche Nachteile in Kauf nehmen.
1 Patient mit dorsaler Pfeilerfraktur m.Sitzbeinastfraktur verlor die Potentia coeundi.

k) Kombinierte Hüftpfannenfrakturen
(JUDET/LETOURNEL Typ 5-6)

Von 16 Patienten mit kombinierten Acetabulumfrakturen wurden 4 Patienten (25%) operiert, einer davon nach Verlegung in eine andere Klinik.

Die von uns durchgeführten Operationen (AO-Plattenosteosynthesen) fanden 3, 6 und 9 Tage nach dem Unfall statt.

Ergebnisse nach AO-Plattenosteosynthese:

bei 1 Patienten	gut (OP n. 3 Tagen)
bei 1 Patienten	mäßig (OP n. 6 Tagen)
bei 1 Patienten	schlecht (OP n. 9 Tagen)

Bei dem schlechten Ergebnis gelang keine exakte Rekonstruktion der Pfanne. Das anfänglich gute klinische Ergebnis - es handelte sich um eine Patientin, die als Raumpflegerin wieder in ihrem alten Beruf arbeitete - verschlechterte sich im Laufe der Zeit zusehends, nach 3 Jahren fand sich eine totale Kopfnekrose mit Ankylose des Hüftgelenks und massiven periartikulären Verkalkungen. Eine Materialentfernung wurde bei keinem der operierten Patienten durchgeführt.

Bei 2 Patienten konnte eine geplante operative Revision nicht durchgeführt werden, statt dessen wurde eine Extensionsbehandlung mit Längs- und Seitzug durchgeführt. Die Ergebnisse waren mäßig bzw. schlecht (Endoprothese nach 20 Monaten).

8 Patienten wurden primär konservativ behandelt, davon 2 Patienten mit unverschobenen Frakturen nur mit Bettruhe bei guten Ergebnissen. Bei den übrigen Patienten kam das Extensionsverfahren zur Anwendung, in der Regel mit Längs- und Seitzug.

2 Patienten verstarben vor Einleitung einer Therapie.

Es wurden 7 Patienten mit primär konservativer Behandlung nachuntersucht, davon waren

die Nachuntersuchungsergebnisse

bei 3 Patienten gut
bei 1 Patienten zufriedenstellend
bei 2 Patienten mäßig
bei 1 Patienten schlecht

Ergebnisse bei kombinierten Acetabulumfrakturen insgesamt:

bei 4 Patienten (33%) gut
bei 1 Patienten (8%) zufriedenstellend
bei 4 Patienten (33%) mäßig
bei 3 Patienten (26%) schlecht

Der Röntgenbefund entsprach in etwa dem klinischen Befund.

Bei den konservativ behandelten Fällen trat keine Kopfnekrose auf.

Die Arbeitsunfähigkeit der Patienten betrug durchschnittlich 11,2 Monate, sie war bei den konservativ behandelten Fällen länger (11,8 Monate) als bei den operierten (9,1 Monate).

Die Hälfte der nachuntersuchten Patienten hatte berufliche Nachteile in Kauf nehmen müssen.

1) Urologische Begleitverletzungen

Von 8 Patienten hatten 6 Patienten eine Harnblasenverletzung und 4 Patienten eine Urethraverletzung erlitten, davon waren

4 Patienten mit isolierter Blasenverletzung
2 Patienten mit Urethraverletzung
2 Patienten mit Kombinationsverletzungen

3 Patienten verstarben in den ersten 2 Tagen nach dem Unfall (37%), die anderen 5 Patienten konnten alle nachuntersucht werden.

Die Therapie erfolgte bei der Kombinationsverletzung durch primäre Naht von Blase und Harnröhre, bei einer Blasenruptur durch primäre Naht, bei den zwei weiteren Harnblasenverletzungen konservativ durch Dauerkatheter. Bei einem verspätet diagnostizierten Harnröhreneinriß erfolgte keine Therapie; hier blieben Miktionsbeschwerden zurück.

In einem Fall mit kombinierter Verletzung war eine Sekundäroperation der Urethra wegen Striktur erforderlich, das Endergebnis war jedoch wie bei zwei weiteren Fällen beschwerdefrei. Bei einem Patienten blieben Potenzstörungen (Verminderung der Libido und Erektionsfähigkeit) zurück, bei ihm hatte sich nach dem Unfall ein großes Skrotalhämatom ausgebildet.

Bei drei Patienten war es im Verlauf der stationären Behandlung zu einer aufsteigenden Harnwegsinfektion über den Katheter gekommen, wobei einmal wegen einer akuten Orchitis und Epididymitis eine Spaltung der Tunica propria testis nötig war (s.S.85).

m) Nervenverletzungen

Während der stationären Behandlung wurden bei 9 Patienten (6,2%) Nervenläsionen nachgewiesen. Einmal handelte es sich um eine Läsion des R. genitofemoralis bei einer Schmetterlingsfraktur mit Blasenruptur und Urethraabriß. Die Funktion stellte sich bereits während des Klinikaufenthaltes allmählich wieder ein; nach fast 11 Jahren ist der Patient völlig beschwerdefrei. Bei den übrigen 8 Patienten handelte es sich um begleitende Nervenverletzungen mit partiellen oder totalen Läsionen des N. ischiadicus (5,5%).

Die zugrunde liegenden Becken- bzw. Hüftpfannenfrakturen wurden in 4 Fällen (50%) operativ behandelt. (Zum Vergleich: vom gesamten Patientengut wurden nur 9% operativ behandelt).

Ergebnisse:

Bei einem Patienten mit Nervenwurzelausriß des N. ischiadicus und N. femoralis zeigte sich trotz Osteosynthese der Darmbeinschaufel ein schlechtes Endergebnis.mit nur zögernder Teilremission der moto-

rischen Funktion. 4 Jahre nach dem Unfall ergibt sich eine hochgradige Muskelatrophie des gesamten Beines, die aktiven Bewegungen im Kniegelenk sind begrenzt möglich, aber nicht gegen Widerstand. Im Sprunggelenk ist eine aktive Bewegung nicht möglich. Der Patient benötigt eine Peronaeusschiene und benutzt ständig eine Krücke (Abb.62).

Von 7 Patienten mit Peronaeusparese konnten 4 Patienten nachuntersucht werden.

Davon konnte bei 2 Patienten nach konservativer Therapie eine vollständige Remission beobachtet werden.

Zweimal blieben leichte motorische Störungen in Form von Zehenheberschwäche bzw. leichter Kraftverminderung im Sprunggelenk zurück, hinzu kamen Hypästhesien am Fußrücken. Bei einer Patientin war am 9. Tag nach dem Unfall wegen der Nervenverletzung eine Osteosynthese der Hüftpfanne (Frakturtyp 5) durchgeführt worden.

Von den nichtuntersuchten Patienten konnten wir bei 2 Patienten während der stationären Behandlung Schlüsse auf den weiteren Verlauf ziehen: einmal trat nach primärer Osteosynthese der hinteren Luxationsfraktur eine vollständige Remission ein, und einmal - bei vorderer Doppelfraktur mit Symphysensprengung und konservativer Therapie - mußte mit bleibender Einschränkung der aktiven Beweglichkeit im Sprunggelenk gerechnet werden.

Bei einem weiteren Patienten, bei dem wir zunächst keine neurologischen Störungen diagnostizieren konnten, trat als Spätfolge eine Blasenentleerungsstörung auf, die auf eine Mitverletzung des Plexus sacralis zurückzuführen war. Ob dafür die horizontale Kreuzbeinfraktur oder die Kompressionsfraktur des 1. LWK verantwortlich ist, läßt sich im Nachhinein nicht mehr genau feststellen.

3. Gesamtergebnisse

a) Beckenfrakturen (ohne Hüftpfanne)

Von 99 Patienten wurden 58 Patienten (59%) nachuntersucht, davon waren die Ergebnisse

bei 33 Patienten (57%) sehr gut
bei 11 Patienten (19%) gut
bei 8 Patienten (14%) zufriedenstellend*)
bei 5 Patienten (9%) mäßig
bei 1 Patienten (2%) schlecht**)

*) davon 1 m. operativer Therapie
**) mit operativer Therapie

Die Erwerbsminderung betrug durchschnittlich 5 v.H.

b) Hüftpfannenbrüche und -Verrenkungen

Es wurden 30 Patienten (64%) mit 31 Verletzungen (1 mal doppelseitig) nachuntersucht:

Konservative Therapie:

Ergebnisse bei 24 Verletzungen:

4 mal (17%)	sehr gut	}	62,5%
8 mal (33%)	gut		
3 mal (13%)	zufriedenst.		
6 mal (25%)	mäßig	)	37,5%
3 mal (13%)	schlecht		

Femurkopfnekrose 1 mal (4%)

Operative Therapie:

Ergebnisse bei 7 Verletzungen:

1 mal (14%)	gut	14%
3 mal (43%)	mäßig	86%
3 mal (43%)	schlecht	

Femurkopfnekrosen 5 mal (71%)

Bei dem guten Endergebnis fand die Operation 3 Tage nach dem Unfall statt. Die übrigen Patienten wurden frühestens 6, spätestens 44 Tage nach dem Unfall operiert.

Das Gesamtergebnis war

4 mal (13%) sehr gut 9 mal (29%) gut 3 mal (10%) zufriedenst.	}	52%
9 mal (29%) mäßig 6 mal (19%) schlecht	)	48%

Femurkopfnekrosen 6 mal (19%)

Die durchschnittliche Arbeitsunfähigkeit betrug 9 1/2 Mo

Die durchschnittliche Minderung der Erwerbsfähigkeit betrug 20 v.H. (Abb.55).

c) Ergebnisse der nachuntersuchten Patienten insgesamt:

Es wurden 88 Patienten nachuntersucht, davon waren die Ergebnisse

bei 36 Patienten (41%) sehr gut
bei 20 Patienten (23%) gut
bei 11 Patienten (13%) zufriedenst.
bei 14 Patienten (16%) mäßig
bei 7 Patienten (8%) schlecht

Das klinische Spätresultat war
in 76% der Fälle mindestens zufriedenstellend
in 24% der Fälle mäßig oder schlecht.

Bei der Bewertung der Gesamtergebnisse wurden auch nichtchirurgische Verletzungsfolgen (z.B. Impotenz, neurol. Ausfälle etc.) berücksichtigt, die sich in einigen Fällen negativ auf das klinische Endresultat auswirkten.

Abb.55: GESAMTERGEBNIS

a) Beckenfrakturen ohne Hüftgelenksbeteiligung

n = 99158

57%	SEHR GUT	89,7%
19%	GUT	
14%	ZUFRIEDENSTELLEND	
9%	MÄSSIG	10,3%
2%	SCHLECHT	

b) Hüftpfannenbrüche und -verrenkungen

n = 49131

13%	SEHR GUT	52%
29%	GUT	
10%	ZUFRIEDENSTELLEND	
29%	MÄSSIG	48%
19%	SCHLECHT	

c) insgesamt

n = 146188

40,9%	SEHR GUT	76,1%
22,7%	GUT	
12,5%	ZUFRIEDENSTELLEND	
15,9%	MÄSSIG	23,9%
8,0%	SCHLECHT	

Die jüngeren Verletzten hatten im Durchschnitt bei den einzelnen Frakturarten bessere Resultate; sie hatten aber häufiger schwere Verletzungen, während bei den über 50-jährigen ein weitaus größerer Anteil von Beckenrand- und einfachen vorderen Ringbrüchen zu finden war. So erklärt sich der relativ größere Anteil an mäßigen und schlechten Endergebnissen bei den unter 50-jährigen (Abb.56).

Ergebnisse bei jüngeren u. älteren Verletzten		
	Verletzte	
Ergebnis:	unter 50 J. (56 Patienten)	über 50 J. (32 Patienten)
sehr gut / gut	66%	59%
zufriedenstellend	7%	22%
mäßig / schlecht	27%	19%

Abb.56: Endergebnisse bei über 50-jährigen und unter 50-jährigen Patienten im Vergleich

Die Bereitschaft der Patienten mit Spätbeschwerden, sich unachuntersuchen zu lassen, war größer als bei denen, die völlig beschwerdefrei waren. Dies ist auch daran zu erkennnen, daß unter den 12 Patienten, die an einer Nachuntersuchung keinerlei Interesse hatten, 10 Patienten mit Beckenrand- oder einfachen vorderen Ringbrüchen waren (83%), bei denen in der Regel gute bis sehr gute Ergebnisse zu erwarten sind (S.109), während der Anteil dieser Frakturen im gesamten Patientengut nur 46% ausmachte.

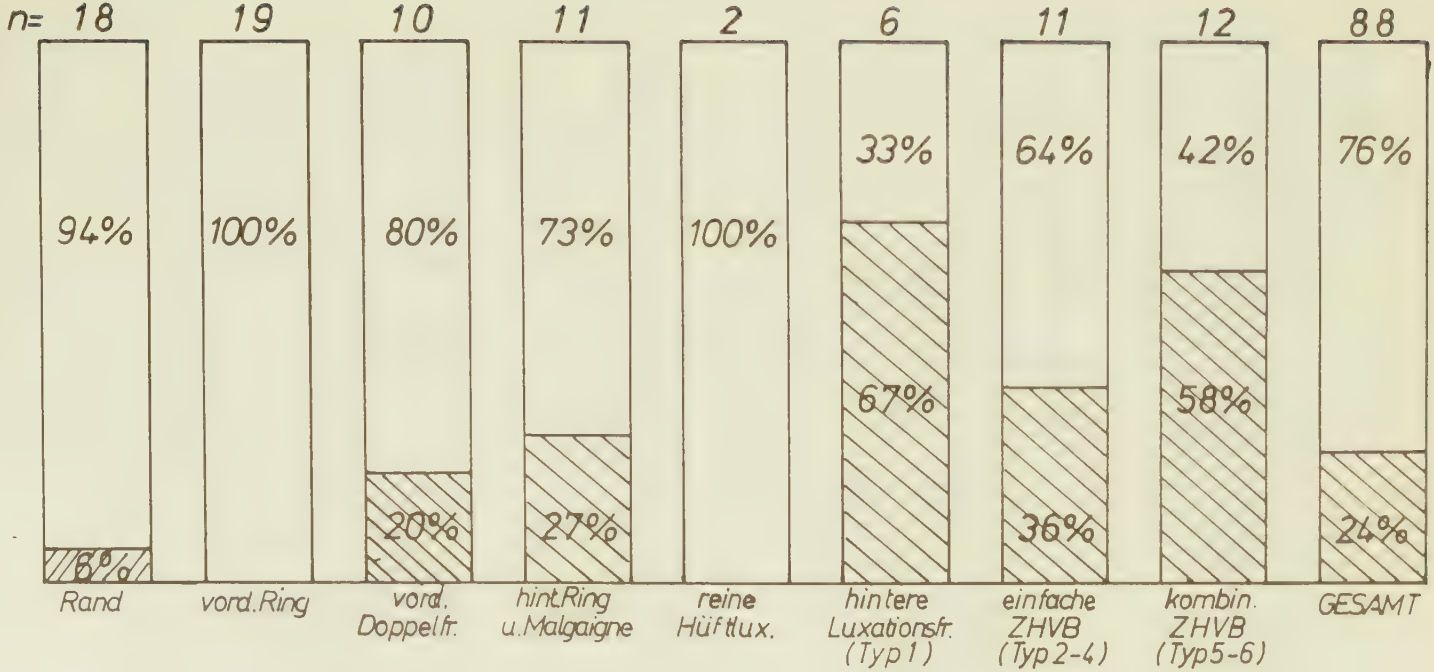


Abb. 57 : Befriedigende (hell) - nicht befriedigende Ergebnisse (schraffiert) bei verschiedenen Frakurformen in %

Frakturtyp:	I	II	III	IV	V	VI	ges.
Ergebnis:							
sehr gut	1	0	1	1	0	0	3
gut	1	2	1	0	2(1)*	2	8(1)*
zufriedenst.	0	1	0	1	0	1	3
mäßig	2(2)*	0	1	2	2(1)*	2	9(3)*
schlecht	2(1)*	0	0	1(1)*	2	1(1)*	6(3)*
insgesamt:	6(3)*	3	3	5(1)*	6(2)*	6(1)*	29(7)*

Abb.58: Ergebnisse nach Acetabulumfrakturen, aufgeschlüsselt n. Frakturtypen
*) operierte Patienten

Ergebnis	Auswertung nach MERLE d'AUBIGNÉ	Auswertung nach TONEDELLI	Auswertung n. eig. Schema
sehr gut	8 (26%)	5 (16%)	4 (13%)
gut	6 (19%)	12 (39%)	9 (29%)
zufriedenst.	6 (19%)	-	3 (10%)
mäßig	7 (23%)	10 (32%)	9 (29%)
schlecht	4 (13%)	4 (13%)	6 (19%)

Abb.59: Ergebnisse nach Hüftgelenksverletzungen, ausgewertet nach dem Schema von MERLE d'AUBIGNÉ und TONDELLI im Vergleich zu unserem Minuspunkteschlüssel

VI. Diskussion

Eine sorgfältige Analyse des Gesamtergebnisses kann nur mit strengem Bezug auf die verschiedenen Frakturtypen erfolgen, da die Vielzahl der Verletzungsformen und die sehr unterschiedlichen Schweregrade keine pauschale Beurteilung erlauben.

1. Einfache Beckenfrakturen

Unter "einfachen Beckenfrakturen" sind hier alle Frakturen zu verstehen, bei denen die Kontinuität des Beckenringes höchstens einmal unterbrochen ist. Bei diesen Verletzungen lassen sich auf konservativem Wege ausgezeichnete klinische Ergebnisse erzielen. Die bei uns in letzter Zeit in der Regel praktizierte sog. funktionelle Behandlung, d.h. frühzeitige dosierte aktive Bewegung der verletzungsnahen Gelenke, wie sie bereits 1931 von MAGNUS (84) vorgeschlagen wurde, wird heute in den meisten Kliniken der absoluten Ruhigstellung vorgezogen, wenn der Zustand des Verletzten dies erlaubt (7,46,77,98,137). Die Dauer der Entlastung richtet sich nach der Schwere der Verletzung. Bei Randbrüchen darf belastet werden, wenn dies schmerzfrei möglich ist (s.S.82).

Bei isolierten traumatischen Symphysensprengungen, die im Schweregrad eher vorderen Doppelfrakturen entsprechen, kann - ebenso wie bei letzteren - zur Beseitigung von größeren Diastasen eine Lagerung in der Hängematte bzw. Rauchfuß-Schwebe erforderlich sein (77,98,110). Größere sagittale Abweichungen können durch eine Extensionsbehandlung reduziert werden (45, 108,137). Eine anatomisch exakte Reposition ist bei Beckenfrakturen im allgemeinen überflüssig; nicht selten werden anfänglich vorhandene Stufenbildungen im

Laufe der Zeit durch reaktive Knochenumbauvorgänge ausgeglichen und auf diese Weise die Symmetrie des Beckenrings wieder hergestellt (57,77,110,125,139, 179). Diastasen bis zu 15 mm an der Symphyse sind unbedenktlich und werden ohne Beschwerden toleriert (32, 105,110,172).

2. Doppelte Ringbrüche

Ist die Kontinuität des Beckenringes an zwei oder mehreren Stellen unterbrochen, gelingt es mit konservativen Behandlungsmitteln (Extension, Rauchfuß-Schwebe etc.) nicht immer, vorhandene stärkere Dislokationen zu beseitigen. Vor allem bei kombinierter vorderer und hinterer Unterbrechung des Beckenringes kommt es bei bleibenden erheblichen Beckenringasymmetrien zu deutlichen Beeinträchtigungen der Statik durch relative Beinverkürzung und kompensatorischer Fehlhaltung der Lendenwirbelsäule. Die daraus resultierenden klinischen Beschwerden sind zwar oft erstaunlich gering (108,110), dennoch sollte man auf alle Fälle eine grobe Resposition der Fragmente anstreben, um Gangstörungen und Spätbeschwerden wie z.B. Kreuzschmerzen, aber auch Cox- und Gonarthrosen zu verhindern. Bei Frauen stellt sich zudem das Problem der möglichen Verengung der Geburtswege (11,74,98,110).

Aus den oben angeführten Gründen halten mehrere Autoren in diesen Fällen die Indikation zur operativen Stabilisierung des Beckenringes für gegeben (32,94, 108,120,121,131,145). Eine Platten- oder Schraubenosteosynthese des Beckenringes ist jedoch mit einem relativ großen Infektionsrisiko behaftet (20,32,72,87, 110) und das durch den Eingriff gesetzte iatrogene Trauma steht nicht immer in Relation zum Behandlungserfolg, der oft zu wünschen übrig läßt (2,19,86,154).

Zudem ist die Entfernung des Osteosynthesematerials besonders im hinteren Abschnitt des Beckenringes nicht immer risikolos durchzuführen. Unserer Ansicht nach sollte dieses Verfahren daher nur unter sehr strenger Indikationsstellung durchgeführt werden, wie z.B. bei begleitenden Nervenläsionen, die eine exakte anatomische Reposition erfordern (77,98,145,149,180).

Bei begleitenden Harnwegsverletzungen sehen einige Verfasser (1,12,32,113) eine Indikation zur Operation, während andere im Hinblick auf das erhöhte Infektionsrisiko davor eindringlich warnen (19,87).

In letzter Zeit wird in einigen Kliniken mit Erfolg dazu übergegangen, dislozierte Ringbrüche und Fugenzerreißungen mit dem Fixateur externe zu behandeln, wobei sowohl der "Hofmann-Fixateur" als auch der "Richter-Bügel" in Frage kommen (20,72,77,86,87,96,97,98,108, 110,152,180). Dieses Verfahren, auch "äußere Osteosynthese" (PROBST) oder "Osteotaxis" (POIGENFÜRST) genannt, stellt einen Mittelweg zwischen konservativer und operativer Behandlung dar und gewährleistet eine ausreichende Reposition und Fixation bei geringem Infektionsrisiko, da der am Patienten durchzuführende Eingriff kaum größer ist als bei einer Extensionstherapie. Gerade deshalb ist der Fixateur auch für die Behandlung von Polytraumatisierten empfehlenswert, wo er gegenüber den herkömmlichen konservativen Verfahren eine wesentliche Pflegeerleichterung bringt. PROBST (110) weist zudem auf die Möglichkeit der Nachkorrektur hin, die bei einer Platten- oder Schraubenosteosynthese nicht gegeben ist. Eine 100%ige anatomisch exakte Reposition läßt sich auf diesem Weg, der von einigen Behandlern (z.B. MANNER, KNAPP) als konservativ, von der Mehrzahl (z.B. MÜLLER-FÄRBER, POIGENFÜRST, VECSEI) als operativ bezeichnet wird,

jedoch nur selten erreichen, was allerdings für die vorgenannten Frakturen praktisch bedeutungslos ist.

Aufgrund der durchwegs positiven Erfahrungsberichte sollte unserer Ansicht nach die Indikation für den Fixateur externe bei verschobenen Beckenringbrüchen sowie den therapeutisch meist problematischen ligamentären Verletzungen in Zukunft deutlich erweitert werden.

3. Hüftpfannenfrakturen

Bei den Frakturen im Bereich der Hüftgelenkspfanne sehen wir uns durch unsere Spätergebnisse in unserer eher konservativen Grundeinstellung bestätigt, wobei allerdings bei den verschiedenen Frakturformen die Indikationsbreite stark variiert. Der hohe Prozentsatz nicht befriedigender Ergebnisse nach operativer Therapie - der sicher z.T. auch durch unseren vergleichsweise strengen Bewertungsmaßstab (Abb.54) bedingt ist - darf in keinem Fall dazu führen, dieses Verfahren generell abzulehnen; die Ursachen für das schlechte Ergebnis sind vielmehr zum einen darin zu suchen, daß es sich bei den operierten Fällen um eine Art Negativauslese besonders schwerer Verletzungen handelt, denen auf konservativem Wege nicht beizukommen war, und zum andern darin, daß mit der Operation zu lange gewartet werden mußte. Der Erfolg einer Osteosynthese hängt nämlich in erster Linie von der exakten anatomischen Reposition der Fragmente ab, was nur möglich ist, solange die Bruchfläche noch nicht durch Gewebsreaktionen in ihrer Form verändert ist (121,122,175). Bei verspäteter Operation treten vermehrt Komplikationen wie überschießende Callusbildung, periartikuläre Verkalkung oder Myositis ossificans auf (28,31,36,50,126, 130,140).

Die Hüftpfannenbrüche waren lange Zeit eine Domäne der konservativen Behandlung. Die hierfür von BÖHLER (18) aufgestellten Richtlinien haben heute noch Gültigkeit (16,17,39,59,90,139,155,156,165,174). In den 70er Jahren wurde nach den Erfolgsmeldungen der französischen Chirurgen um JUDET und LETOURNEL (62,81) auch im deutschsprachigen Raum vielerorts die Indikation für eine operative Revision des Hüftgelenks stark erweitert (6,8,31,63,64,65,67,69,73,113,122, 125,130,146,170).

Gute Frühergebnisse schienen den Verfechtern einer weiten Indikationsstellung für die Osteosynthese recht zu geben: ECKE et al. (34): 80% gute bis zufriedenstellende Ergebnisse, TONDELLI et al. (146): 86% sehr gute bis gute Ergebnisse, DOSSA (31): 74% sehr gute bis gute Ergebnisse, SCHMELZEISEN (130): 90% gute bis zufriedenstellende Ergebnisse.

Man muß jedoch bei der Beurteilung von Statistiken immer auch die Voraussetzungen berücksichtigen, unter denen sie zustande kamen: wurden z.B. - so wie bei uns - nur schwere Verletzungen operiert, muß das Gesamtergebnis nach operativer Therapie schlechter sein als wenn die Indikation sehr weit gestellt war, d.h. auch leichtere Verletzungen mit ohnehin besserer Prognose operiert wurden. Es gab daher auch immer Stimmen, die vor einer übertriebenen Operationsfreudigkeit warnten. So kamen z.B. SCHELLMANN, MOCKWITZ und CONTZEN (95, 126) nach einer Langzeitstudie eigener operierter Fälle zu dem Ergebnis, die Indikation zur Osteosynthese bei zentralen Luxationsfrakturen wieder einzuschränken, da die Spätergebnisse nicht immer das Risiko eines operativen Eingriffs rechtfertigten. Von einigen Autoren (22,80,90) wird eingeräumt, daß nach konservativer Behandlung die Endergebnisse in der Regel früher

vorliegen als nach operativer, was auch durch die Erfahrung an unserem Krankengut bestätigt wird. Man kann davon ausgehen, daß sich ca. 2 Jahre nach konservativer Therapie der Zustand stabilisiert hat und danach im Laufe der Zeit in vielen Fällen eine langsame subjektive Besserung aufgrund von Gewöhnung eintritt, während sich der Befund noch mehrere Jahre nach dem operativen Eingriff verschlechtern kann.

Bei der Durchsicht verschiedener Statistiken fällt auf, daß Kopfnekrosen nach operativer Behandlung gar nicht so selten sind und auch noch nach mehreren Jahren plötzlich auftreten können (12,31,34,39,67,72,80, 90,93,95,126,146,148,156,171). ENDER (39) und RÜTER (122) führen dies zum Teil darauf zurück, daß eben die operierten Verletzungen im Durchschnitt doch schwerer waren als die konservativ behandelten. Nach der Ansicht von WELLER (171) kann die Nekroserate gesenkt werden, wenn sich an die Operation eine 2-3 wöchige Extensionsbehandlung anschließt, um den beim Unfall vorgeschädigten Hüftkopf zu entlasten. POEPLAU et al. (104) empfehlen sogar eine 4-6 wöchige Extensionsdauer.

Neben dem Risiko der Infektion muß auch auf die Möglichkeit einer Traumatisierung des N. ischiadicus intra operationem hingewiesen werden (47,126,127,140, 146). Aus forensischen Gründen empfiehlt sich deshalb, vor einem operativen Eingriff die Funktion des Nervens zu überprüfen. Wie auch unsere eigene Erfahrung zeigt, stellt die Entfernung des Osteosynthesematerials ein nach wie vor ungelöstes Problem dar (126,146). Wegen des großen Risikos wird oft auf einen umfangreichen Eingriff verzichtet, wenn die Materialentfernung nicht wegen überschießender Callusbildung sowieso schon fast undurchführbar geworden ist. Um mög-

liche Folgen durch liegengebliebenes Osteosynthesematerial beurteilen zu können, müssen Beobachtungen über längere Zeiträume, etwa 15-20 Jahre und mehr, durchgeführt werden.

Aus diesen Gründen sind wir der Ansicht, daß die Indikation zur Operation sorgfältig abgewogen werden muß. Auf jeden Fall sollte man - nicht zuletzt auch im Hinblick auf die häßlichen Narben, die nach einem so großen Eingriff zurückbleiben (44) - immer dann konvervativ behandeln, wenn auf diesem Wege ein ebenbürtiges funktionelles Endergebnis erwartet werden darf. Dies ist sicher der Fall bei

- allen unverschobenen Frakturen,
- kleinen Absprengungen vom Pfannenrand, die für die Statik des Beckens ohne Bedeutung sind und keine Luxationstendenz des Kopfes erkennen lassen (Typ 1a n. SCHWEIKERT/WEIGAND),
- Frakturen des statisch weniger relevanten ventralen Pfeilers (Typ 3 n. JUDET/LETOURNEL),
- einfachen Querbrüchen, wenn sie sich konservativ ohne Schwierigkeiten exakt reponieren lassen,
- Trümmerfrakturen der Hüftpfanne, bei denen eine anatomisch exakte Rekonstruktion nicht möglich ist (u.a. n. SCHWEIKERT/WEIGAND (140) und n. STANKOVIC (142)).

Eine sofortige Operation ist hingegen nach übereinstimmender Ansicht der meisten Kollegen (3,6,8,16,17,18,23, 28,31,34,36,39,42,59,62,63,64,65,67,73,80,81,89,90,95, 100,114,122,123,126,127,136,140,142,146,152,165,169, 170,171,174,177) angezeigt bei:

- h i n t e r e n Luxationsfrakturen mit großem, abgesprengtem dorsocranialen Fragment (Typ 1b u. 1c n. SCHWEIKERT),

- bei dislozierten, transacetabulären Frakturen, wenn auf konservativem Wege eine Reposition nicht möglich ist, z.B. aufgrund einer Weichteilinterposition (121),
- bei begleitenden Nervenverletzungen.

Bei dislozierten Frakturen der tragenden Anteile des Acetabulums ist von Fall zu Fall zu entscheiden, ob eine primäre operative Rekonstruktion anzustreben ist oder der konservativen Therapie der Vorzug gegeben werden soll.

Neben dem Allgemeinzustand des Patienten spielt auch das Alter eine wesentliche Rolle. Bei jungen Menschen sind im allgemeinen nach operativen Eingriffen bessere Resultate zu erwarten, weshalb hier die Indikation etwas weiter gestellt werden kann, während bei älteren Patienten die weniger belastende konservative Therapie das Vorgehen der Wahl ist (175). Die Altersgrenze, bis zu der durch eine operative Rekonstruktion deutlich bessere Resultate zu erwarten sind, liegt nach WELLER (170) bei 40 Jahren, nach ENDER (39) bei 50-60 Jahren. JUNGBLUTH (67) sieht nur bei sehr hohem Alter eine Kontraindikation für die Osteosynthese.

Trümmerfrakturen der Hüftgelenkspfanne, bei denen keine anatomisch exakte Reposition möglich ist, sollten nicht operiert werden (18,39,90,95,122,123,126,140,142). Durch konservative Behandlung mit Längs- und Seitzug nach BÖHLER (18), wie sie u.a. von VEIHELMANN und WELLER (155,156) propagiert wird, lassen sich in einigen Fällen befriedigende Resultate erzielen. Die Prognose dieser Verletzungen ist aber dennoch schlecht. Neue Hoffnung für diese Patienten bringt möglicherweise die Anwendung des Fixateur externe nach HOFMANN, mit dem BONNEL (19), COPIN (26) und VECSEI (153) bereits

gute Erfolge speziell bei dieser schweren Verletzungsform erzielten. Auch wenn aus irgendwelchen Gründen (Alter, Allgemeinzustand, Polytrauma) eine eigentlich indizierte Operation nicht möglich ist, soll die Anwendung des Fixateur externe Vorteile bringen. Aufgrund unserer von mehreren Seiten (28,31,36,50,121, 122,126,130,131,140,175) bestätigten schlechten Erfahrungen mit verspätet durchgeführten Osteosynthesen, erscheint uns die Anwendung des Fixateur externe bei Polytraumatisierten ratsam, wenn konservatives Vorgehen kein gutes Resultat erwarten läßt. Man muß jedoch betonen, daß der Fixateur externe bei Hüftpfannenbrüchen nur einen begrenzten Indikationsbereich hat und eine primäre operative anatomisch exakte Rekonstruktion der Pfanne nicht ersetzen kann.

VII. Zusammenfassung

In der Zeit von 1966 bis Anfang 1978 wurden in der Chirurgischen Poliklinik der Universität München 146 Patienten mit Frakturen des Beckens und der Hüftgelenkspfanne behandelt. Davon erlagen 12 Patienten ihren schweren Verletzungen. Von den restlichen 134 Patienten wurden 121 Patienten konservativ, 12 Patienten operativ und 1 Patient mit einem Fixateur externe behandelt.

88 Verletzte (79 konservativ behandelte und 9 operierte) konnten durchschnittlich 5 Jahre nach dem Unfall nachuntersucht werden, davon zeigten 76% sehr gute bis zufriedenstellende Spätresultate. Das schlechteste Gesamtergebnis fand sich erwartungsgemäß bei den Hüftpfannenfrakturen: 48% mäßige bis schlechte Ergebnisse gegenüber 11% bei allen übrigen Frakturen.

Die Analyse unserer Spätergebnisse bestätigt im großen und ganzen unsere bisherige, überwiegend konservative Grundeinstellung.

Beckenfrakturen ohne Beteiligung des Hüftgelenks sollten nur in Ausnahmefällen operiert werden.

Einfache Frakturen heilen in der Regel unter konservativer Therapie mit sehr guten Ergebnissen aus.

Bei verschobenen doppelten Ringbrüchen und ligamentären Verletzungen sollte in Zukunft verstärkt der Fixateur externe eingesetzt werden.

Bei Hüftpfannenbrüchen sollte die Entscheidung zwischen konservativer oder operativer Therapie bereits in den ersten Tagen nach dem Unfall fallen, da bei verspäteten Osteosynthesen in der Regel keine guten Resultate zu erwarten sind.

Dislozierte Frakturen der tragenden Acetabulumanteile sind meist durch eine operative Rekonstruktion erfolgreicher zu behandeln. Auf jeden Fall muß bei großen Fragmentabsprengungen vom dorsalen Pfannenrand operiert werden, ebenso bei Repositionshindernissen und bei begleitenden Nervenverletzungen.

Bei Trümmerfrakturen der Pfanne ist eine Verbesserung der Prognose durch Anwendung des Fixateur externe möglich, der sich in bestimmten Fällen auch zur Behandlung von Polytraumatisierten und alten Leuten eignet, denen ein operativer Eingriff nicht zugemutet werden kann.

VIII. Anhang

1. Fallberichte (mit Röntgendokumentation)

Fall 1

Abb.60a: G.M., 44-jähr. Mann,
isolierte Symphysensprengung.

Der Fall ist vor allem wegen des ungewöhnlichen Unfallhergangs interessant (S.17,52,110)

Bei Kraftübungen (maximale Adduktion beider Oberschenkel gegen Widerstand) verspürt der Patient plötzlich Schmerzen in der Symphysengegend, die Gehen und Stehen unmöglich machen.

Nach zweiwöchiger Lagerung in der Rauchfuß-Schwebe kann der Patient in häusliche Liegebehandlung entlassen werden.

Der Patient war insgesamt 6 Wochen arbeitsunfähig.

Abb.60b: Derselbe Patient, 4 Jahre u. 5 Monate später.

Der Symphysenspalt erscheint noch etwas weit, dennoch sehr gutes funktionelles Ergebnis mit völliger Beschwerdefreiheit.

Abb.60a

Abb.60b

Fall 2

Abb.61a: A.P., 50-jähr. Mann, von Lkw überrollt. Polytrauma: Rippenserienfraktur mit Lungenkomplikation, Schulterluxation, Fibulafraktur, doppelter Beckenringbruch mit Sprengung der Symphyse und der Iliosacralfuge, zusätzlich Schambeinfraktur.

Die linke Beckenhälfte ist nach cranial dislokiert.

Zunächst konservativer Behandlungsversuch. mit supracondylärer Drahtextension am li. Femur, wodurch keine ausreichende Reposition der dislozierten Beckenhälfte erreicht werden konnte.

Deshalb nach 45 Tagen Operation.

Abb.61b: Derselbe Patient nach Plattenosteosynthese der Symphyse:

Verbesserte Fragmentstellung, aber keine exakte Reposition.

Abb.61c: Derselbe Patient nach 1 1/2 Jahren nach der OP:

Das Osteosynthesematerial wurde entfernt.

Beckenschiefstand mit relativer Beinverkürzung von 1 cm, arthrotischen Veränderungen im linken Iliosacralgelenk.

Funktionell noch gerade zufriedenstellendes Ergebnis (S.79,114).

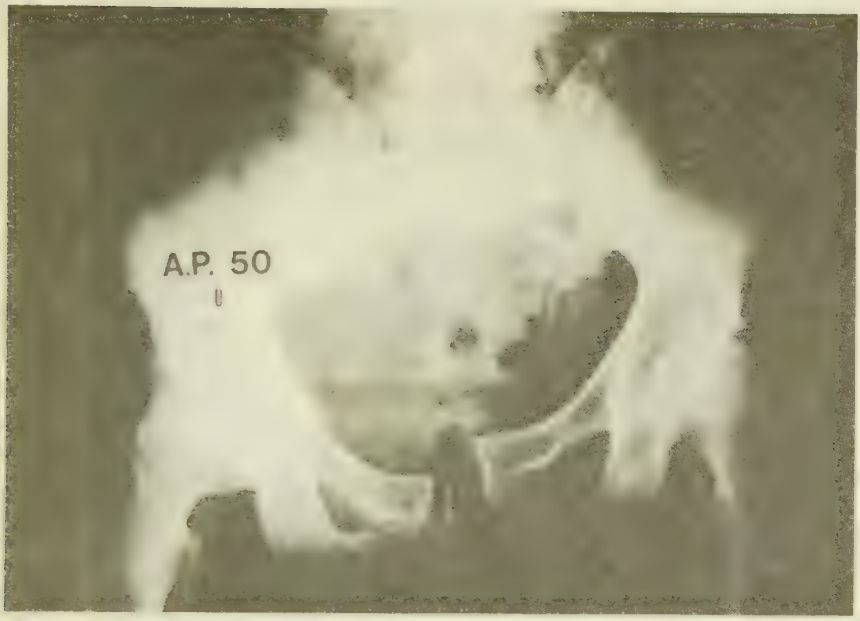


Abb.61a

Abb.61b

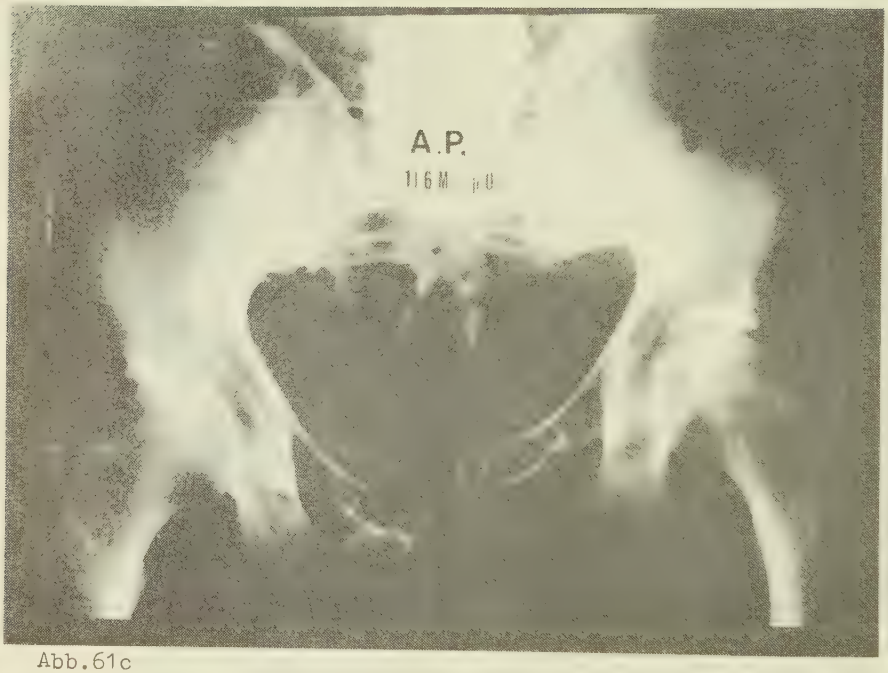


Abb.61c

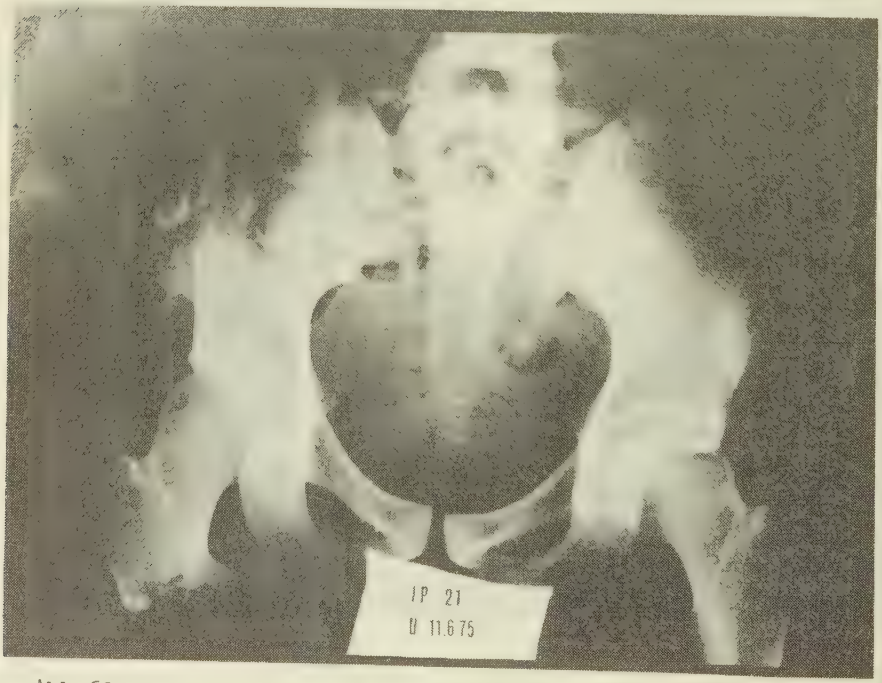


Abb.62a

Fall 3

Abb.62a: J.P., 21-jähr. Mann,Motorradunfall:
multiple, z.T. offene Frakturen der unteren Extremitäten, offene Trümmerfraktur der Darmbeinschaufel, Ausriß der Nervenwurzeln aus den Ff. sacralia, totale Parese des N. ischiadicus, Teilausfall des N. femoralis (S.73,79,113,125).

Abb.62b: Derselbe Patient, 43 Tage nach dem Unfall:

Versorgung der Darmbeinschaufel mit Plattenosteosynthese.

Aufgrund der großen Defekte ist nur eine ungefähre Wiederherstellung möglich. Während der 6-monatigen stationären Behandlung nur zögernde Teilremission der Nervenfunktion.

Abb.62c: Derselbe Patient, 3 Jahre und 8 Monate nach der Operation.

Das Osteosynthesematerial liegt noch.
Ausreichende knöcherne Durchbauung.

Das schlechte funktionelle Ergebnis geht in erster Linie auf die nach wie vor gestörte Nervenfunktion zurück. Der Patient benötigt eine Peronaeusschiene und benutzt ständig eine Krücke (S. 125).

MdE 70%

Arbeitsunfähigkeit 2 1/2 Jahre,
danach Wiederaufnahme der Arbeit unter großen Schwierigkeiten in seinem alten Beruf als Elektromechaniker.

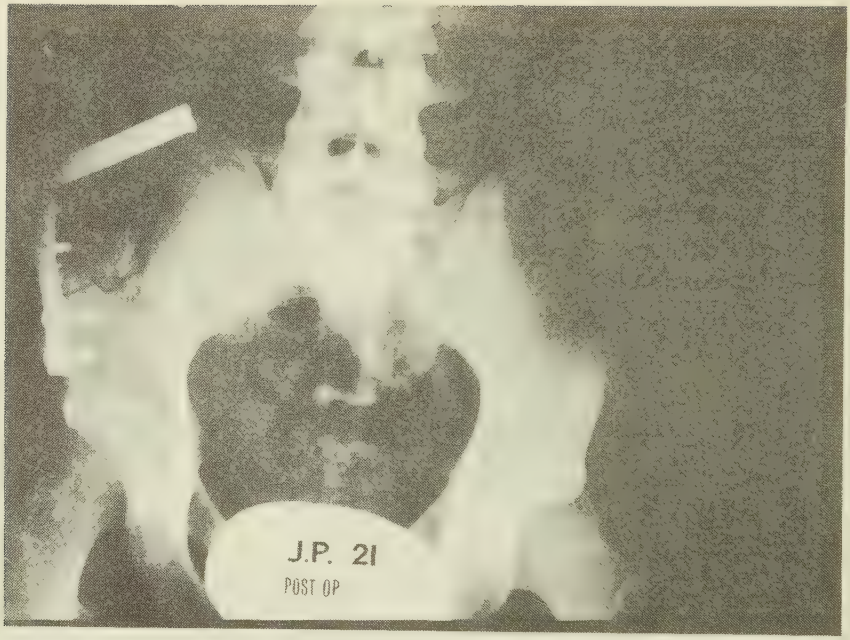


Abb.62b

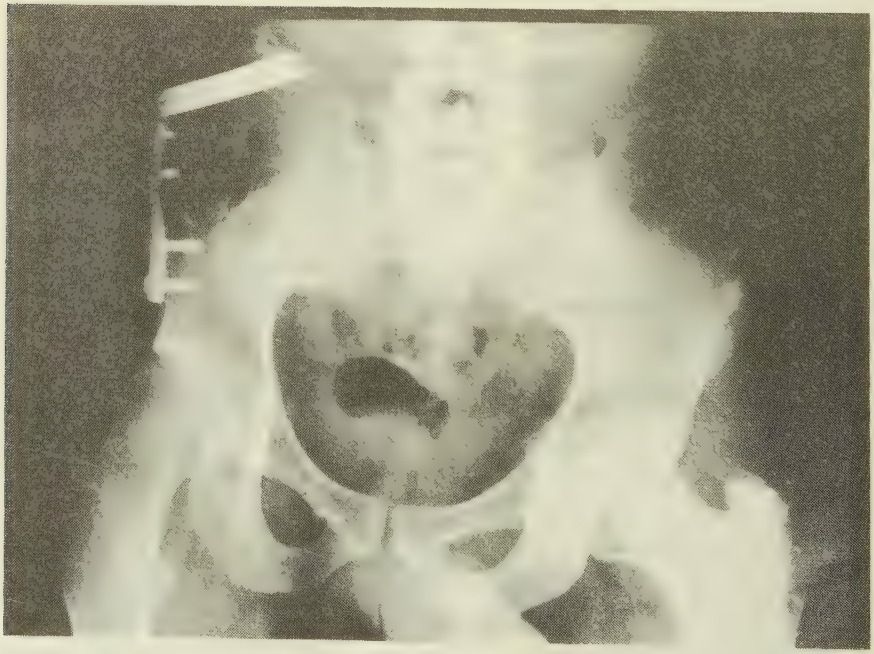


Abb.62c

Fall 4

Abb.63: H.H., 46-jähr. Mann, Autounfall (Frontalzusammenstoß, hinter Steuerrad eingeklemmt)

Polytrauma: doppelter Beckenringbruch mit Symphysensprengung und Iliosacralgelenksluxation, Abriß der Urethra, Scrotalhämatom, Dünndarmruptur, Mesenterialriß, Zwerchfellruptur, Rippenfrakturen, multiple Extremitätenfrakturen, Contusio cerebri.

Notfallmäßige Versorgung der intraabdominellen Verletzungen und der Urethra.

2 Tage nach dem Unfall infolge Herz-Kreislaufversagen verstorben.

Abb.63

Fall 5

Abb.64a: O.M., 24-jähr. Mann, während der Arbeit von einem 25 m hohen Hochspannungsmast gestürzt.

Polytrauma: Leberriß, Frakturen des Gesichtsschädels und der oberen Extremitäten, Hüftpfannenfraktur Typ 5 (quer u. dors. Pfannenrand), Sitzbeinastfraktur.

Erstversorgung alieno loco,
nach 2 Wochen in Chir.Poliklinik verlegt.

Konservative Therapie mit 7-wöchiger Extensionsbehandlung zunächst durch Femurcondylen, später wegen Infektion Calcaneusdrahtextension mit 5 kg.

Abb.64b: Derselbe Patient, 3 Jahre später.

Massive Coxarthrose, Spornbildung am Pfannenrand, überschießendeCallusbildung, Stufenbildung am Sitzbeinast.

Klinisch schlechtes Ergebnis: hochgradige Bewegungseinschränkung (Flexion/Extension:65-5-0, Abduktion/Adduktion:20-0-20, Rotation:15-0-0). Trotz regelmäßiger physikalischer Therapie ständig Schmerzen.

Für längere Strecken muß ein Gehstock benützt werden.

MdE 40%

Arbeitsunfähigkeit 18 Monate

Berufswechsel erforderlich.

Abb.64a

Abb.64b

Fall 6

Abb.65a: W.M., 31-jähr. Mann, Autounfall.

Hüftpfannenfraktur Typ 5 (wie Fall 5).

Nach 3 Tagen Osteosynthese der Hüftpfanne.

Abb.65b: Derselbe Patient postoperativ:

Gute Wiederherstellung der Pfannenstruktur, Gelenkspalt normal weit.
Zur Schaffung eines übersichtlichen Zugangs mußte der Trochanter major abgetrennt und später mit einer Schraube fixiert werden.

Abb.65c: Derselbe Patient, 2 Jahre u. 3 Monate später:

Das Osteosynthesematerial liegt noch.
Geringfügige Arthrosezeichen.

Gutes funktionelles Ergebnis: nahezu freie Beweglichkeit, geringe subjektive Beschwerden bei stärkerer Belastung und bei Witterungsumschwung.

Arbeitsunfähigkeit 5 Monate

Wiederaufnahme der Arbeit im alten Beruf als Filialleiter in der Lebensmittelbranche.

Abb.65a

Abb.65b

Abb.65c

Fall 7

Abb.66a: A.L., 72-jähr. Frau, als Fußgängerin von Pkw angefahren.

Schmetterlingsfraktur aller 4 Schambeinäste, kombinierte Pfeilerfraktur der linken Hüftgelenkspfanne Typ 6 mit zentraler Luxation des Femurkopfes.

Konservative Therapie: Längsextension links und Trochanterzug beidseitig.

Abb.66b: Dieselbe Patientin, 2 Jahre u. 10 Monate später.

Angesichts des hohen Alters gutes Ausheilungsergebnis, relativ geringe Arthrosezeichen. Von der Schmetterlingsfraktur ist lediglich am rechten unteren Schambeinast eine deutlichere Stufenbildung zurückgeblieben.

Abgesehen von einer deutlichen Beugehemmung am linken Hüftgelenk (45-0-0) beidseits gute, altersentsprechende Beweglichkeit. Mäßige subjektive Beschwerden, hauptsächlich bei längerem Sitzen. Keine nennenswerte Einschränkung der Gehfähigkeit.

Zufriedenstellendes Gesamtergebnis.

..bb.66a

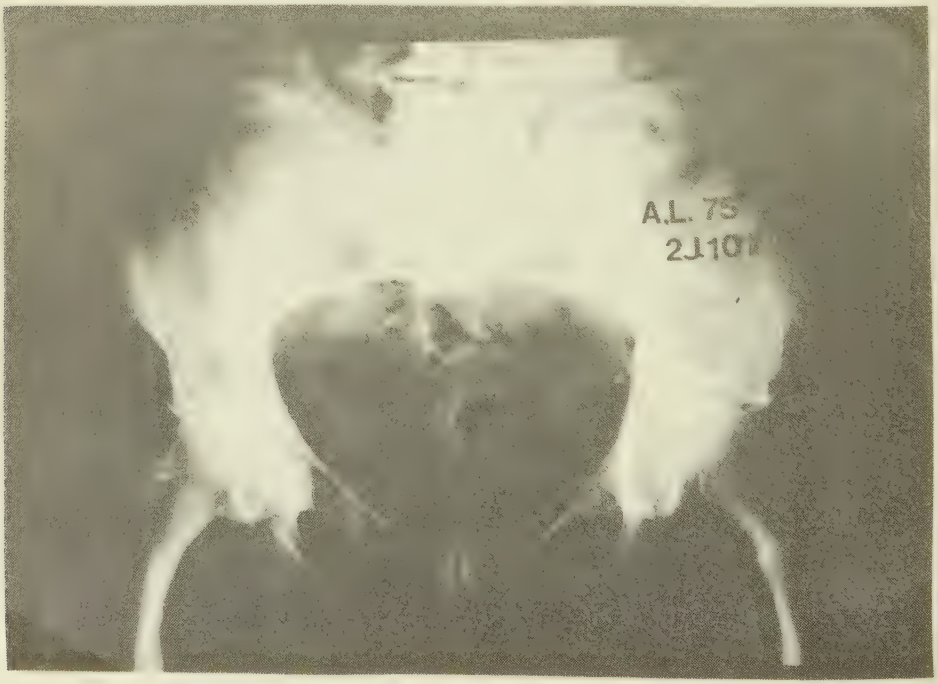


Abb. 66b

Fall 8

Abb.67a: J.S., 42-jähr. Frau, in Ausübung ihrer Tätigkeit als Raumpflegerin von einer Leiter gefallen.

Kombinierte Pfeilerfraktur Typ 6 mit zentraler Luxation.

Nach 6 Tagen operiert.

Abb.67b: Dieselbe Patientin, postoperativ

gute Stabilisierung der Fragmente, jedoch keine anatomisch exakte, millimetergenaue Reposition.

Postoperative Extension für 2 Wochen.

Zufriedenstellendes Frühergebnis.

Arbeitsunfähigkeit 1 Jahr,
danach Wiederaufnahme der alten Tätigkeit,
jedoch nicht ohne Beschwerden.

Abb.67c: Dieselbe Patientin, 2 Jahre u. 11 Monate später.

Zunehmende Befundverschlechterung bis zur totalen Kopfnekrose mit Ankylose des Hüftgelenks und massivsten periartikulären Verkalkungen.

Schlechtes Ergebnis.

Abb.67a

Abb.67b

Abb.67c

Abb.68

Fall 9

Abb.68: M.W., 60-jähr. Frau, im Alter von 48 Jahren von Pkw angefahren.

Dorsale Pfeilerfraktur Typ 2

Nach 11 1/2 Jahren konservativer Behandlung trotz deutlicher röntgenologischer Arthrosezeichen nur geringfügige, subjektive Beschwerden bei freier Beweglichkeit.

Gutes Ergebnis.

Fall 10

Abb.69a: S.B., 20-jähr. Frau, als Beifahrerin eines Pkw verunglückt (Auffahrunfall).

Seltenes Bild einer beidseitigen traumatischen Hüftluxation: rechts Luxatio iliaca, links Luxatio obturatoria.

Abb.69b: Nach Reposition regelrechte Stellung beider Hüftköpfe.

Abb.69a

Abb 69b

2. Muster eines Fragebogens

Chirurgische
Poliklinik der Universität
8 München 2, Pettenkoferstr. 8a

F r a g e b o g e n

für Patienten mit Beckenfrakturen/Hüftgelenksverletzungen

1. Unfallursache:

O Verkehrsunfall
verunglückt als C Fahrer C eines Pkw
O Beifahrer C eines Kraftrades
C auf dem Rücksitz
C Radfahrer
C Fußgänger
C Fahrgast eines öffentl. Verkehrsmittels
O Wegeunfall
C Arbeitsunfall: C abgestürzt
O eingeklemmt/verschüttet
C .....
O Sportunfall Sportart:.....
C Häuslicher Unfall
C sonstiger Unfall:.....

2. Kurze Beschreibung des Unfallhergangs

.....
.....
.....

bei Autounfällen: hatten Sie einen Sicherheitsgurt angelegt ?
C ja C nein

3. Wurden Sie wegen des Unfalls noch in einer anderen Klinik behandelt ? O ja C nein

Klinik.....von.....bis.....
Klinik.....von.....bis.....
Klinik.....von.....bis.....

Grund der Behandlung:.....

Haben Sie sich dort nochmals einer Nachoperation unterziehen müssen ?
C nein
C Materialentfernung
C künstliches Hüftgelenk
C ....

4. Stehen oder standen Sie wegen Ihres Beckenbruchs/Ihrer Hüftgelenksverletzung in Behandlung beim
C Hausarzt C Orthopäden C Urologen C Neurologen
Namen und Anschriften:
.....
.....
.....
Zeitraum der Behandlung: von.....bis.....
Wann wurden Sie zuletzt wegen Ihres Unfalls nachuntersucht ?
Datum.....Arzt bzw. Klinik.....
Wann wurden von Ihrem Becken/Hüftgelenk zuletzt Röntgenbilder angefertigt ?
Datum.....Arzt bzw. Klinik.....

5. Wann durften Sie zum erstenmal aufstehen ?
..... Wochen nach dem Unfall
Wann durften Sie die verletzte Hüfte/Beckenhälfte zum erstenmal belasten ? ..... Wochen/Monate nach dem Unfall

6. Wie lange mußten Sie mit Hilfe von Krücken gehen ?
C .. ..Wochen/Monate nach Entlassung aus der Klinik
C Ich konnte bei Entlassung aus der Klinik bereits ohne Stockhilfe gehen

7. Haben Sie
C krankengymnastische Übungsbehandlung
C Bäder
C Massagen
erhalten ?
Wie lange ? .....wegen welcher Verletzung?.....

8. Wurde Ihnen im Zusammenhang mit dem Unfall ein Kuraufenthalt verordnet ?
C nein
C ja, ... Wochen in..... im Monat.....Jahr.....

9. Nehmen Sie seit dem Unfall eines der folgenden Medikamente ?

C Schmerztabletten	welche?.....
C Schlaftabletten	welche? ....
C Kreislaufmittel	welche?.....
C Mittel zur Verzögerung der Blutgerinnung	welche?.....
C Salben etc.	welche?..... .....
C Moorbäder etc.	welche?..... .....

10. Benötigen Sie folgende Hilfen:

O Absatzerhöhung O links O rechts

O Einlagen O links O rechts

O orthopädische Schuhe O links O rechts

O Stützstrumpfe O links O rechts

O Bandagen O links O rechts

O Krücken/Gehstöcke O einen O zwei O immer
O nur bei längerer Gehstrecke

O bis.....Monate/Jahre nach dem Unfall, jetzt nicht mehr

O Beckengürtel

O Korsett

11. Wie lange dauerte die gesamte Arbeitsunfähigkeit ?

.....

12. Vom Unfall abhängige berufliche Auswirkungen

O ich bin wieder in meinem alten Beruf tätig

O ich wurde innerhalb meines Betriebes versetzt

O ich mußte meinen Beruf aufgeben und

O war anschließend .....Jahre/monate arbeitslos

O nahm eine Stelle mit leichterer körperlicher Tätigkeit an

O wurde umgeschult

O wurde vorzeitig in den Ruhestand versetzt

O ich war vor dem Unfall bereits Rentner

vor dem Unfall ausgeübte Tätigkeit.....

bei Umschulung erlernter Beruf.....

jetzt ausgeübte Tätigkeit.....

Bemerkungen dazu : .....

.....

13. O Es wurde mir eine Erwerbsminderung von.....v.H.(%) als Unfallfolge anerkannt

O Wegen anderer Verletzungen/Erkrankungen bestand vor dem Unfall bereits eine Minderung der Erwerbsfähigkeit von....%

O Ich beziehe dafür eine Rente in Höhe von ..... v.H.(%)

14. Wurde in der Zwischenzeit ein Gutachten erstellt

O nein

O ja, am..... im Auftrag von.....

begutachtender Arzt: .....

15. Haben Sie jetzt noch Schmerzen im Bereich des Beckens und der Hüftgelenke ? O nein

O ja, Art des Schmerzes.....

Wann traten die Schmerzen auf?.....

Wie stark ?

Wetterfühligkeit im Bereich des Beckens O ja O nein

.....

.....

16. Haben Sie seit dem Unfall öfters
O Beschwerden beim Bücken
O Kreuzschmerzen
O Schmerzen im Knie O links O rechts
O Schmerzen im Sprunggelenk O links O rechts
17. Ist Ihre Gehfähigkeit nennenswert eingeschränkt?
O nein
ja, O nur bei längerer Gehstrecke (über.....Stunden/Min.)
O auch bei kürzerer Strecke
O beim Treppensteigen O aufwärts O abwärts
Stehen auf einem Bein möglich ?.....
Bemerkungen..... .. ..
18. Können Sie noch
Bergwanderungen unternehmen ? O ja O nein
Sport treiben O ja O nein
wenn nein : O unfallbedingt O kreislauf- bzw. altersbedingt
Bemerkungen..... .....
.....
19. Schwellneigung in den Beinen
O nein
O gelegentlich O links O rechts
O häufig O links O rechts
O schon am Morgen O links O rechts
O nur nach längerem Gehen bzw. Stehen O links O rechts
20. Krampfadern
O nein
O schon vor dem Unfall
O erst nach dem Unfall O hauptsächlich links
O seit dem Unfall stärker O hauptsächlich rechts
O an beiden Beinen gleich
21. kalte Füße
O nein O schon vor dem Unfall O erst seit dem Unfall
O gelegentlich O häufig O immer
O hauptsächlich links O rechts O beide gleich
22. brennende Füße
O nein O schon vor dem Unfall O erst seit dem Unfall
O gelegentlich O oft O immer O nur nach langem Gehen/Stehen
O hauptsächlich links O rechts O beide gleich
23. Fußschweiß seit dem Unfall vermehrt ? O ja O nein
O links O rechts O an beiden Füßen
24. Hautveränderungen an Füßen und Beinen nach dem Unfall ?
O Rotfärbung O links O rechts
O Blaufarbung O links O rechts
O ..... O links O rechts

25. Empfindungsstörungen
    O nein
    O herabgesetztes Empfindungs vermögen
    O kein Empfindungsvermögen
    O "pelziges Gefühl"
    wo ?(möglichst genaue Angaben !) .....
26. Haben Sie seit dem Unfall Beschwerden beim
    O Wasserlassen O Stuhlgang
    welcher Art ? ....
27. a) Hatten Sie nach dem Unfall unter Potenzschwierigkeiten zu
       leiden ? .....
    b) Hatten Sie inzwischen eine Geburt ? O nein O ja
       O ohne nennenswerte Komplikationen
       O Kaiserschnitt
       O andere Komplikationen .....
28. Sonstige Beschwerden im Zusammenhang mit der Becken- bzw.
    Hüftgelenksverletzung ?
    ....
29. Beschwerden aufgrund anderer beim Unfall erlittener Verletzungen
    ....
    ....
    ....
    ....
30. Beurteilen Sie bitte
    A) die Länge Ihrer Beine: O gleich lang
                              O links/rechts verkürzt
    B) die Umfangmaße der Oberschenkel O gleich
                                       O links/rechts schmächtiger
                   der Unterschenkel   O gleich stark
                                       O links/rechts schmächtiger
    C) die Beweglichkeit der Hüftgelenke im Vergleich zu vor dem Unfall
       links O unverändert O rechts
             O leicht eingeschränkt O
             O mäßig eingeschränkt O
             O erheblich eingeschränkt O
31. Wie beurteilen Sie ihren Gesunheitszustand seit dem Unfall
                a) bezüglich Becken/Hüftgel. b) bzgl. der anderen Verl.
    beschwerdefrei O O
    wesentlich gebessert O O
    leicht gebessert O O
    unverändert O O
    verschlechtert seit..... O ..... O
32. Sind Sie für eventuelle Nachfragen telefonisch erreichbar ?
    Vorwahl ..... Rufnummer.....
    zu welcher Tageszeit ? .....

IX. Literaturverzeichnis

1. Ahlers,J.:
Osteosynthese bei Mitverletzung des Urogenitaltraktes.
Akt.Traumatol. 7, 259 (1977)

2. Ahlers,J., Schweikert,C.-H., Schwarzkopf,W.:
Ergebnisse nach Symphysensprengungen und Iliosacralgelenksluxationen.
Hefte z.Unfallheilk. 140, 249 (1979)

3. Allgöwer,M.:
Allgemeine und spezielle Chirurgie.
Berlin-Heidelberg-New York: Springer 1973

4. Andrasina,J., Bauer,J., et al.:
Zirkulationsveränderungen und Gefäßkomplikationen bei Beckenbrüchen.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 317 (1975)

5. Arct,W.:
Beckenbrüche als ein wichtiges Element der Polytraumatisierten.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 298 (1975)

6. Arct,W.:
Zentrale Hüftgelenksverrenkung.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 243 (1975)

7. Arzinger,H.: Beckenschaufelbrüche.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 204 (1975)

8. Barac,M., Hranilovic,B.:
Hüftgelenksverrenkungsbrüche.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 249 (1975)

9. Bartusch,L.:
Das Polytrauma unter Sicht der Abdominal- und Thoraxverletzung.
Fresenius-Stiftung Beiheft 2, 104 (1977)

10. Bauer,J., et al.:
Urologische Komplikationen bei Beckenbrüchen.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 305 (1975)

11. Beck,A., Schaller,A.:
Die Beckenfrakturen aus geburtshilflicher Sicht.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 220 (1975)

12. Beck,E.:
Beckenfrakturen und -Luxationen.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 156 (1975)

13. Beck,E.:
Therapie der Hüftluxationen.
Hefte z.Unfallheilk., 140, 221 (1979)

14. Bichler,K.H., Flüchter,St.H.:
Zur Problematik der Harnröhrenruptur
bei Beckenfrakturen.
M'schr.Unfallheilk. 82, 477 (1979)

15. Blatter,R.:
Beckenfrakturen beim Kind.
Hefte z.Unfallheilk. 140, 39 (1979)

16. Böhler,J.:
Konservative Therapie der Luxationsfrakturen
im Hüftbereich.
Langenbecks Arch.klin.Chir. 316, 417 (1966)

17. Böhler,J.:
Podiumsdiskussion: Hüftverrenkungsbrüche. Mit
H.G.Ender, J.Ender, K.H.Jungbluth, E.Trojan.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 125 (1975)

18. Böhler,L.: Technik der Knochenbruchbehandlung.
12.-13.Aufl. Wien: Maudrich 1954

19. Bonnel,F.:
Biomechanische Betrachtungen und die klinische Auf-
wendung des Fixateur externe bei den Brüchen der
Hüftgelenkspfanne.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 50 (1975)

20. Bonnel,F.:
Biomechanische Betrachtung über Beckenverletzungen
und die Anwendung des Fixateur externe bei Zer-
reißungen der Symphyse und des Sakro-Iliakal-Gelenks.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 161 (1975)

21. Buchholz,H.W.:
Indikation zur Totalendoprothese bei Hüftverrenkungs-
brüchen und Frakturluxationen.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 116 (1975)

22. Bürkle de la Camp,H.:
Rundgespräch: Luxationsfrakturen im Hüftbereich.
Mit W.Ehalt, E.Jonasch, J.Böhler, M.Allgöwer, M.Müller,
C.Reimers, H.Nigst, W.Axhausen, G.Neff, A.Hackenbroch
jun., H.Beck, E.Letournel.
Langenbecks Arch.klin.Chir. 316, 497 (1966)

23. Burri,C., Beck,H. et al.:
Unfallchirurgie.
Berlin-Heidelberg-New York: Springer 1976

24. Cavlak,Y., Rücker,P.:
Über das Auftreten von Impotenz nach Beckenfrakturen.
Akt.Traumatol. 8, 263 (1978)

25. Compere,L., Banks,L.:
Frakturenbehandlung.
Stuttgart: Thieme 1966

26. Copin,G. et al.:
Behandlung der Hüftpfannenbrüche mit dem
Fixateur externe n.Hoffmann.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 92 (1975)

27. Cotta,H., Krahl,H.:
Verlaufsformen von Apophysenverletzungen am Becken.
Hefte z.Unfallheilk. 140, 98 (1979)

28. Dahmen,G., Korn,U., Weichel,K.:
Spätkomplikationen nach Luxationen und Frakturen
im Beckenbereich.
Arch.Orthop.Traum.Surg. 94, 11 (1979)

29. Denck,H., Ender,H.G., Jonas,M.:
Gefäßverletzungen bei Beckenbrüchen.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 170 (1975)

30. Diebold,O., Junghanns,H., Zuckschwerdt,L.:
Klinische Chirurgie für die Praxis, Bd.IV

31. Dossa,J.:
Spätergebnisse der Behandlung von Hüftgelenks-
frakturen.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 93 (1975)

32. Eberle,H.:
Unsere Erfahrungen bei konservativ und operativ
behandelten traumatischen Symphysenrupturen.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 209 (1975)

33. Eckart,P. et al.:
Beckenfrakturen bei Mehrfachverletzten.
Akt.Traumatol. 3, 19 (1972)

34. Ecke,H. et al.:
Behandlungsergebnisse der Pfannenosteosynthese
(Sammelstatistik von 6 deutschen AO-Kliniken).
Hefte z.Unfallheilk. 124, 90 (1975)

35. Ecke,H., Neubert,Ch.:
Die Reposition hinterer Pfeilerfrakturen des
Acetabulum mit dem Beckenrepositorium.
Hefte z.Unfallheilk. 140, 122 (1979)

36. Ehalt,W.:
Verrenkungsbrüche der Hüfte.
Med.Welt 24, 1403 (1969)

37. Elsässer,E.:
Probleme übersehener urologischer Unfallverletzungen.
Unfallmed.Tag.d.Landesv.d.gew.BG 13, 105 (1971)

38. Ender,H.G.:
Die Formen der Hüftpfannenbrüche.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 9 (1975)

39. Ender,J.:
Einleitungsvortrag mit Ergebnissen der in den AUKH Österreichs in den Jahren 1967-1972 behandelten Acetabulumfrakturen.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 33 (1975)

40. Feldkamp,G., Krebs,H., Schäfers,W.:
Beckenringbrüche und ihre Komplikationen.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 200 (1975)

41. Fink,D., Möseneder,H.:
Offene Symphysensprengung mit primärer Verplattung.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 292 (1975)

42. Fischer,H.:
Unfallverletzungen des Beines, insbesondere Frakturen.
Med.Monatsschr. 6, 255 (1977)

43. Floth,H., Kuderna,H.:
Die urologischen Komplikationen der Beckenfrakturen; Diagnose, Therapie und Ergebnisse.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 189 (1975)

44. Frank, :
Freie Diskussion zum Thema Osteosynthese.
Unfallmed.Tag.d.Landesv.d.gewerbl.BG. 13, 73 (1971)

45. Franke,K.:
Verletzungen des Beckens.
Zbl.Chir. 103, 70 (1978)

46. Friedebold,G. et al.:
Therapie der Beckenrandbrüche.
Hefte z.Unfallheilk. 140, 91 (1979)

47. Frisee,H., Zifko,B.:
Infektionen nach operierten Hüftverrenkungsbrüchen.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 111 (1975)

48. Gördes,W., Viernstein,K.:
Die Kettenfrakturen der unteren Extremitäten.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 53 (1975)

49. Götz,E., Rauschelbach,H.:
Anhaltspunkte für die ärztliche Gutachtertätigkeit
im Versorgungswesen.
Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung: Bonn 1973

50. Harnach,Z., Strniska,J.:
Unsere Behandlungsergebnisse der Hüftpfannenbrüche.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 246 (1975)

51. Hausmann,E.:
Zur Kasuistik eines Falles mit Beckenbruch und
schwerer Gefäßverletzung.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 318 (1975)

52. Heinemann, Siedamgratzky:
Zur Kasuistik der Beckenluxationen.
Langenbecks Arch.klin.Chir. 103, 927 (1914)

53. Heiss,W. et al.:
Beckenfrakturen bei Kindern und Jugendlichen.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 283 (1975)

54. Hertel,P., Klapp,F.:
Die Luxatio ilioscralis.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 291 (1975)

55. Hiebler,H., Zöch,G.:
Ein ungewöhnlicher Fall einer zentralen Hüftluxation.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 278 (1975)

56. Hönig,M., Buday,P.:
Urologische Komplikationen der Beckenbrüche
bei Polytraumatisierten.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 168 (1975)

57. Holle,F., Sonntag,E.:
Grundriß der gesamten Chirurgie, 2. Teil.
Berlin-Göttingen-Heidelberg: Springer 1960

58. Humber,G., Scholz,R.:
Diagnostik und Therapie von Blasen- und Harnröhren-
verletzungen bei Beckenfrakturen.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 301 (1975)

59. Jahna,H.:
Ursachen von Mißerfolgen nach konservativer Behandlung
bei zentralen Hüftgelenksverrenkungsbrüchen.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 57 (1975)

60. Janzik,W. et al.:
Urologische Komplikationen bei Beckenverletzungen
im Kindesalter.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 306 (1975)

61. Jonas,M., Wruhs,O.:
Verletzungen des Brust- und Bauchraums bei Beckenbrüchen.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 177 (1975)

62. Judet,R., Judet,J., Letournel,E.:
Fractures of the Acetabulum.
J.Bone It.Surg. 46A, 1615 (1964)

63. Jungbluth,K.H.:
Posttraumatische Spätschäden des Hüftgelenks und ihre Beeinflußbarkeit durch die Primärversorgung.
Unfallmed.Tag.d.Landesv.d.gewerbl.BG 12, 187 (1971)

64. Jungbluth,K.H.:
Die Osteosynthese der Azetabulumfrakturen.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 87 (1975)

65. Jungbluth,K.H., Sauer,H.D.:
Ergebnisse operativ versorgter schwerer Hüftverrenkungsbrüche.
Der Chirurg 48, 786 (1977)

66. Jungbluth,K.H.:
Spezielle Repositionshilfen - Beckenrepositionszange.
Hefte z.Unfallheilk. 140, 126 (1979)

67. Jungbluth,K.H. et al.:
Ergebnisse der operativen Rekonstruktion verschobener Acetabulumfrakturen - Sammelstatistik der Internat. AO - Sektion Deutschland.
Hefte z.Unfallheilk. 140, 154 (1975)

68. Kessler,E., Kerkmann,D.:
Arteriovenöse Fistel der inneren Beckengefäße als Komplikation einer Hüftgelenksfraktur.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 176 (1975)

69. Kinzl,L., Rüter,A.:
Therapie der Symphysensprengung und Iliosacralgelenksluxation.
Hefte z.Unfallheilk. 140, 233 (1979)

70. Kissler,F. et al.:
Die Beckenfraktur aus der Sicht einer allgemeinchirurgischen Abteilung.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 196 (1975)

71. Klima,M. et al.:
Hüftgelenk- und Beckenbrüche.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 251 (1975)

72. Kongreßbericht:
Beckenfraktur: auf Begleitverletzungen achten;
(n. Jungbluth, Müller-Färber, Kern, Lutzeyer).
122. Tagung d.Vereinigung Nordwestd.Chirurgen,
Hamburg, Dezember 1978.
Ärztliche Praxis 31, 641 (1979)

73. Kraumann,H., Frinta,J.:
Erfahrungen bei der konservativen und operativen
Behandlung der Hüftverrenkungsbrüche.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 279 (1975)

74. Krause,M.:
Zur Begutachtung von Beckenfrakturfolgen.
Zbl.Chir. 102, 1324 (1977)

75. Kroupa,F., Kirschner,R.:
Zur konservativen Behandlung der Beckenbrüche
bei Mehrfachverletzten.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 294 (1975)

76. Kuderna,H., Floth,H.:
Die urologischen Komplikationen der Beckenfrakturen
in der Statistik und ihr Entstehungsmechanismus.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 186 (1975)

77. Kuner,E.H., Schlickewei,W.:
Therapie der Beckenringbrüche.
Hefte z.Unfallheilk. 140, 84 (1979)

78. Kurock,W., Schweikert,C.H., Weigand,H.:
Die verzögerte Diagnostik bei Acetabulumfrakturen.
M'schr.Unfallheilk. 80, 85 (1977)

79. Fa. Lederle, Anatomische Tafeln.
No. 41 Anatomie der Hüfte
No. 42 Becken und Hüftgelenk

80. Letié,S.:
Unsere Erfahrungen in der Behandlung der
Verrenkungsbrüche des Hüftpfannendachs.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 260 (1975)

81. Letournel,E.:
Die operative Versorgung der Hüftgelenkspfannenbrüche.
Langenbecks Arch.klin.Chir. 316, 422 (1966)

82. Looser,K.G., Crombie,H.D.:
Pelvic fractures: An Anatomic Guide to Severity
of Injury (Review of 100 cases).
Am.J.Surg. 132, 638 (1976)

83. Madersbacher,H.:
Blasenentleerungsstörungen bei Beckenbrüchen.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 308 (1975)

84. Magnus,R.:
Beckenbrüche, Behandlung und Resultate.
Arch.klin.Chir. 17, 667 (1931)

85. Malgaigne,J.F.:
Traité des fractures et des luxations.
Paris: Billière 1847

86. Manner,G., Knapp,U.:
Die Behandlung von Beckenringfrakturen mit dem Beckenkompressionsbügel.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 288 (1975)

87. Marberger,H., Lugger,L.J.:
Die knöcherne Beckenverletzung mit Beteiligung des unteren Harntraktes aus der Sicht des Urologen.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 181 (1975)

88. Marberger,M.:
Dringliche Therapie von Harnröhrenverletzungen bei Beckenfrakturen.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 302 (1975)

89. Martinek,H.:
Brüche der hinteren Pfannenwand.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 77 (1975)

90. Martinek,H. et al.:
Langzeitergebnisse nach konservativer Behandlung von Hüftpfannenbrüchen.
M'schr.Unfallheilk. 81, 1 (1978)

91. Martinek,H., Fasol,P.:
Zum sogenannten zweizeitigen Verrenkungsbruch der Hüfte.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 259 (1975)

92. Mauermayer,W.: Probleme der dringlichen urologischen Versorgung Unfallverletzter.
Unfallmed.Tag.d.Landesv.d.gewerbl.BG 13, 87 (1971)

93. Merle d'Aubigné,R.:
Management of acetabular fractures in multiple trauma.
J.Trauma 8, 333 (1968)

94. Möseneder,H., Fink,A., Lippert,K.:
Ergebnisse der konservativen Behandlung der Symphysenzerreißung.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 207 (1975)

95. Mockwitz,J., Contzen,H., Schellmann,W.D.:
Operative oder konservative Behandlung von Hüftgelenksverrenkungsbrüchen.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 99 (1975)

96. Müller-Färber,J., Müller,K.H.:
Stabile und instabile Beckenringfrakturen.
Behandlung und Ergebnisse.
Arch.Orthop.Traum.Surg. 93, 29 (1978)

97. Müller-Färber,J., Rehn,J.:
Diagnostische und therapeutische Probleme der
abdominellen Begleitverletzungen bei Beckenfrakturen.
Hefte z.Unfallheilk. 140, 49 (1979)

98. Müller-Färber,J., Katthagen,B.D., Erbs, G.:
Ergebnisse der konservativen und operativen
Behandlung von Beckenringfrakturen.
Hefte z.Unfallheilk. 140, 143 (1979)

99. Muhr,G.:
Zugänge zur Versorgung von Beckenfrakturen.
Hefte z.Unfallheilk. 140, 77 (1979)

100. Nigst,H.:
Spezielle Frakturen- und Luxationslehre, Bd.III.
Stuttgart: Thieme 1964

101. Nyári,T., Nagy,E., Kaźár,G.:
Behandlungsergebnisse nach Hüftgelenks-
verrenkungsbrüchen.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 247 (1975)

102. Pannike,A.:
Pathophysiologie und Systematik der ligamentären
Beckenverletzungen und der traumatischen Hüft-
verrenkungen.
Hefte z.Unfallheilk. 140, 205 (1979)

103. Papadopoulos,J.S., Popp,W., Haase,W.:
Holotopometer. Universales Meßinstrument
für Skelett- und Körpermessungen.
Konstanz: Byk Gulden 1973

104. Poeplau,D., Mentzel,M., Schweiberer,L.:
Nachbehandlung von Hüftpfannenfrakturen.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 112 (1975)

105. Poigenfürst,J.:
Beckenbrüche. In: Nigst,H.: Spezielle Frakturen-
und Luxationslehre Bd.I.
Stuttgart: Thieme 1972

106. Poigenfürst,J.:
Podiumsdiskussion: Beckenverletzungen.
Mit A.Beck, E.Beck, H.Denck, H.Floth, H.Marberger,
D.Terbrüggen, B.Voigt.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 224 (1975)

107. Poigenfürst,J.:
Unfallmechanismen und Entstehungsarten von Beckenbrüchen.
Hefte z.Unfallheilk. 140, 1 (1979)

108. Poigenfürst,J.:
Beckenbrüche und ihre Behandlung.
M'schr.Unfallheilk. 82, 309 (1979)

109. Pretl,K.:
Beckenfrakturen aus der Sicht des Pathologen.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 145 (1975)

110. Probst,J.:
Beckenfrakturen - Spätfolgen und Begutachtung.
M'schr.Unfallheilk. 82, 340 (1979)

111. Prokscha,G., Scholze,H.:
Dringliche diagnostische Maßnahmen bei frischen Beckenfrakturen.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 163 (1975)

112. Prokscha,G.:
Komplikationen nach Beckenbrüchen und ihre Erkennung.
Med.M'schr. 1, 26 (1977)

113. Ramanzadeh:
Die operative Behandlung der Frakturen im Bereich der Hüftgelenkspfanne und Symphysensprengung.
Unfallmed.Tag.d.Landesv.d.gewerbl.BG 16, 107 (1972)

114. Rechfeld,H.:
Operative Versorgung der hinteren Verrenkungsbrüche des Hüftgelenks.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 256 (1975)

115. Rehn,J.:
Indikationen der Osteosyntheseverfahren bei Frakturen.
Unfallmed.Tag.d.Landesv.d.gew.BG 13, 17 (1971)

116. Rehn,J., Hierholzer,G.:
Die Beckenbrüche unter Berücksichtigung der Begleitverletzungen.
M'schr.Unfallheilk. 73, 53 (1970)

117. Renné,J., Schmelzeisen,H.:
Die Behandlung der zentralen Hüftgelenksluxation unter Verwendung der Trochanterzugschraube.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 240 (1975)

118. Rettig,H.:
Ein Beitrag zur Behandlung von Spätfolgen nach Luxationsfrakturen der Hüfte.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 123 (1975)

119. Rose,T.F.:
Die Diagnostik der einfachen Beckenfrakturen.
Annalen des Charité-Krankenhauses 30 (1865)

120. Rüter,A. et al.:
Ligamentäre Verletzungen des Beckens.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 212 (1975)

121. Rüter,A., Burri,C.: Diskussionsbemerkungen und
Empfehlungen aller Teilnehmer zum Thema Beckenbrüche -
Pathophysiologie, Frakturtypen, Begleitverletzungen.
Hefte z.Unfallheilk. 140, 72 (1979)

122. Rüter,A., Burri,C.:
Operative Behandlung der Acetabulumfrakturen.
Hefte z.Unfallheilk. 140, 105 (1979)

123. Rüter,A., Burri,C.:
Diskussionsbemerkungen aller Teilnehmer zu den Themen
"Beckenfrakturen - Therapie und Ergebnisse" und
"Hüftgelenksluxationen".
Hefte z.Unfallheilk. 140, 201, 259 (1979)

124. Russe,F.:
Die Interposition beim Hüftverrenkungsbruch.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 238 (1975)

125. Saegesser,M.:
Spezielle chirurgische Therapie. 6.Aufl.
Bern 1959

126. Schellmann,W.D., Mockwitz,J., Contzen,H.:
Ergebnisse nach operativer Wiederherstellung
der Hüftpfanne.
M'schr. Unfallheilk. 78, 293 (1975)

127. Scherzer,E., Kuderna,H.:
Nervenverletzungen bei Hüftgelenksverrenkungsbrüchen.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 107 (1975)

128. Scherzer,E., Kuderna,H.:
Nervenläsionen bei Beckenfrakturen.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 218 (1975)

129. Schlag,G.:
Anaesthesiologische Probleme bei Beckenfrakturen.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 166 (1975)

130. Schmelzeisen,H.:
Ergebnisse der operativen Behandlung von
Acetabulumfrakturen.
Hefte z.Unfallheilk. 140, 161 (1979)

131. Schmidt,A.:
Diagnostik, Therapie und Spätfolgen bei
Beckenfrakturen.
M'schr.Unfallheilk. 77, 73 (1974)

132. Schmidt,H.D., Hofmann,S.:
Die Problematik schwerer Beckenfrakturen
im Wachstumsalter.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 286 (1975)

133. Schmiedt,E.;
Frakturen und Luxationen im Beckenbereich:
Urogenitale Verletzungen.
Hefte z.Unfallheilk. 140, 57 (1979)

134. Schneider,R.:
Die posttraumatische Coxarthrose und ihre Behandlung.
Unfallmed.Tag.d.Landesv.d.gew.BG 12, 201 (1971)

135. Schneider,R.:
Rundtischgespräch: Behandlung und Beurteilung post-
traumatischer Hüftgelenksveränderungen. Mit Jungbluth,
Degen, Weilmann, Thomsen, Contzen, Mittelmeier, Arens,
Willenegger.
Unfallmed.Tag.d.Landesv.d.gew.BG 12, 215 (1971)

136. Scholz,R. et al.:
Zur Indikation und operativen Versorgung der Hüft-
verrenkungsbrüche.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 252 (1975)

137. Schramm,W.:
Über Spätergebnisse von Verrenkungen und Pfannenbrüchen
der Hüfte.
Langenbecks Arch.klin.Chir. 313, 554 (1965)

138. Schroeder,L., Havemann,D.:
Beckenfrakturen bei angeschnallten Pkw-Insassen.
Unfallchirurgie 6, 35 (1980)

139. Schweiberer,L.:
Beckenbrüche.
Chirurg 41, 55 (1970)

140. Schweikert,C.H., Weigand,H.:
Ergebnisse nach konservativer und operativer
Therapie der Acetabulumfrakturen.
Hefte z.Unfallheilk. 140, 166 (1979)

141. Sinner,W., Riessl,H.:
Blasen- und Harnröhrenverletzungen bei Beckenfrakturen.
Zeitschr.f.Urologie 63, 139 (1976)

142. Stankovic,F. et al.:
Unsere Erfahrungen in der Behandlung von
Hüftpfannenbrüchen.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 257 (1975)

143. Stankovic,F. et al.:
Offene Beckenringfrakturen.
Hefte z.Unfallheilk. 138, 360 (1979)

144. Streicher,H.J., Craney,E.:
Zur klinischen Problematik der Mehrfachverletzung.
Symposium in Aachen Bd.2, 37 (1976)
Braun-Dexon Melsungen

145. Terbrüggen,D. et al.:
Instabile Beckenringfrakturen, Problematik der
inneren Fixation mit Osteosynthesematerial.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 215 (1975)

146. Tondelli,P. et al.:
Osteosynthese bei Hüftpfannenbrüchen:
Ergebnisse nach 1-6 Jahren.
M'schr.Unfallheilk. 80, 197 (1977)

147. Trappe,A.:
Das Schädel-Hirn-Trauma.
Fresenius-Stiftung Beiheft 2, 31 (1977)

148. Trojan,E.:
Die operative Behandlung der Hüftverrenkungsbrüche.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 65 (1975)

149. Trojan,E.:
Gefäß- und Nervenverletzungen bei Frakturen und
Luxationen im Beckenbereich.
Hefte z.Unfallheilk. 140, 44 (1979)

150. Tscherne,H., Trentz,O.:
Beckenkompressionen.
Hefte z.Unfallheilk. 140, 7 (1979)

151. Vasey,H.:
Frakturtypen des Beckenringes.
Hefte z.Unfallheilk. 140, 7 (1979)

152. Vecsei,V.:
Behandlung der Hüftgelenksverrenkungsbrüche
bei Polytraumatisierten.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 103 (1975)

153. Vecsei,V., Kuderna,H.:
Therapie und Ergebnisse bei Beckenfrakturen unter
Verwendung des Fixateur externe.
Hefte z.Unfallheilk. 140, 129 (1979)

154. Veihelmann,D., Pannike,A.:
Konservative Behandlung der Frakturen im Bereich
der Hüftgelenkspfanne und der Symphysensprengung.
Unfallmed.Tag.d.Landesv.d.gew.BG 16, 197 (1972)

155. Veihelmann,D., Weller,S.:
Die sogenannte zentrale Hüftgelenksluxation
und ihre Behandlung.
Med.W'schr. 12, 602 (1969)

156. Veihelmann,D., Weller,S.:
Die konservative Behandlung der Hüftpfannenbrüche.
Akt.Traumatol. 3, 51 (1973)

157. Veihelmann,D. et al.:
Spätergebnisse bei Beckenfrakturen mit
urologischen Begleitverletzungen.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 194 (1975)

158. Vogt,H.J.:
Männliche Anorgasmie als Unfallfolge.
Hefte z.Unfallheilk. 126, 665 (1975)

159. Voigt,G.:
Untersuchungen zur Mechanik der Beckenfrakturen
und -Luxationen.
Hefte z.Unfallheilk. 85, 1 (1965)

160. Voigt,G.:
Über einige Entstehungsweisen der Beckenfrakturen.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 153 (1975)

161. Voss,H., Herrlinger,R.:
Taschenbuch der Anatomie. Bd.1, 4.Aufl.
Jena: Fischer 1952

162. Waldeyer,A.:
Anatomie des Menschen. Bd.I, 13.Aufl.
Berlin-New York: de Gruyter 1976

163. Walz,F., Hartmann,H.:
Ursachen und Verhütung von Beckenverletzungen
bei Verkehrsunfällen.
Helv.Chir.Acta 46, 469 (1979)

164. Watson-Jones,R.:
Fractures and Joint Injuries.
Edinburgh-London-New-York: Livingstone 1976

165. Wechselberger,F.:
Die konservative Behandlung der Hüftpfannen-
brüche und Spätergebnisse.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 55 (1975)

166. Weichmann,P.:
Begutachtung von posttraumatischen Spätfolgen am
Hüftgelenk (insbesondere nach operativen Eingriffen).
Unfallmed.Tag.d.Landesv.d.gew.BG 12, 209 (1971)

167. Weigand,H. et al.:
Die reine traumatische Hüftluxation des Erwachsenen.
M'schr.Unfallheilk. 81, 20 (1978)

168. Weigand,H., Schweikert,C.H.:
Frakturtypen des Acetabulum.
Hefte z.Unfallheilk. 140, 13 (1979)

169. Weigand,H., Schweikert,C.H.:
Spätergebnisse nach reinen traumatischen Hüftluxationen im Kindes- und Erwachsenenalter.
Hefte z.Unfallheilk. 140, 239 (1979)

170. Weller,S., Schmelzeisen,H.:
Indikation und Technik zur operativen Behandlung der Acetabulumfrakturen.
M'schr.Unfallheilk. 81, 264 (1978)

171. Weller,S., Schmelzeisen,H.:
Diagnostik und Therapie von Hüftpfannenfrakturen.
Beitr.Orthop. 25, 436 (1979)

172. Westerborn,A.:
Beiträge zur Kenntnis der Beckenbrüche und Beckenluxationen.
Acta chir.scand.suppl. 42, 8 (1928)

173. Weyand,F., Kunder,E.H., Bauer,B.:
Typische Verletzungen bei Verkehrsunfällen.
M'schr.Unfallheilk. 77, 173 (1974)

174. Wirth,C.J.:
Ergebnisse nicht oder konservativ behandelter zentraler Hüftluxationen.
Hefte z.Unfallheilk. 140, 181 (1979)

175. Witt,A.N.:
Sportverletzungen und ihre besonderen Probleme.
Z.Orthop. 110, 766 (1972)

176. Zajic,Z., Cvetkovic,A., Roganivic,M.:
Beckenbrüche beim Verkehrsunfall und die Verletzungen der Innenkörperorgane.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 314 (1975)

177. Zifko,B., Frisee,H.:
Behandlungsergebnisse verspätet zur Behandlung gekommener Hüftgelenksverrenkungsbrüche.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 115 (1975)

178. Zöck,G. et al.:
Interdisziplinäre Zusammenarbeit bei Beckenfrakturen im Rahmen einer allgemeinchirurgischen Klinik.
Hefte z.Unfallheilk. 124, 312 (1975)

179. Zotter,K., Titze,A.:
Welche Schambeinast- und Sitzbeinbrüche machen Beschwerden?
Hefte z.Unfallheilk. 124, 203 (1975)

180. Zwank,L., Schweiberer,L.:
Beckenfrakturen im Rahmen des Polytrauma.
M'schr.Unfallheilk. 82, 320 (1979)

X. Lebenslauf

9.5.1955	geboren in Augsburg als Sohn des Verwaltungsamtsrats Josef Kempter und seiner Ehefrau Erna, geb. Hausfelder
Sept. 1961	Eintritt in die Christoph- von-Schmid-Schule in Augsburg
Sept. 1965	Übertritt in das Peutinger-Gymnasium in Augsburg (neusprachl. Gymnasium)
22.6.1974	Reifeprüfung
ab 2.9.74	Zivildienst beim Malteser Hilfsdienst in Augsburg
Nov. 1975	Immatrikulation an der LMU München zum Studium der Zahnheilkunde
18.2.1981	Abschluß des Staatsexamens an der LMU München
26.2.1981	Bestallung als Zahnarzt durch das Bayerische Staatsministerium des Innern
seit 1.4.81	Ausbildungsassistent bei Zahnarzt Dr.med.dent. P.Stroinigg in Odelzhausen

Dem Klinikdirektor, Herrn Prof.Dr. Holle, danke ich für sein Entgegenkommen und die Überlassung des Arbeitsplatzes.

Für die Unterstützung bei der Durchführung meiner Studie möchte ich der Belegschaft der Chirurgischen Poliklinik der Universität München danken, insbesondere Herrn Dr. Kleinschmidt, der für die Betreuung meiner Arbeit sehr viel Zeit geopfert hat.

Besonderen Dank schulde ich Herrn Prof.Dr. Brückner, der mir das Thema zur Verfügung gestellt hat und mir die ganze Zeit mit seinem Rat zur Seite stand.

Für die Anfertigung der Fotografien der Röntgenbilder gilt mein Dank Frl. Reichert vom Fotolabor der Poliklinik der Universität München.